Fraunhofer IML, Prof. Clausen	15074 N /
Name der Forschungsstelle(n)	IGF-Vorhaben-Nr. / GAG
	1.11.2007 bis 31.7.2009
	Bewilligungszeitraum

Schlussbericht für den Zeitraum : 1.11.2007 - 31.7.2009

zu dem aus Haushaltsmitteln des BMWi über die

AiF

geförderten IGF-Forschungsvorhaben

- [x] Normalverfahren
- [ ] Fördervariante ZUTECH

Forschungsthema :

Materialflussplanung auf Baustellen

Die zentrale Aufgabe des Forschungsvorhabens liegt in der Schaffung einer internetbasierten Informationsplattform, um Reibungsverluste in der Bauproduktion und Baulogistik zu vermindern. Die Anwendung des Konzepts muss dabei einfach, schnell und ohne großen technischen Aufwand geschehen können, um den Ansprüchen der kmU gerecht zu werden.

Für ein ZUTECH-Vorhaben sind folgende zusätzliche Angaben zu machen:

Der fortgeschriebene Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

- [ ] ist beigefügt
- [ ] liegt bereits vor
- [ ] wird fristgerecht nachgereicht

Dortmund, den 23.11.2009	
Ort, Datum	Unterschrift der/des Projektleiter(s)



Das Vorhaben 15074N Materialflussplanung auf Baustellen wurde mit Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert.



Zusammenfassung

Im vorliegenden Forschungsvorhaben wurde der Informationsfluss auf Baustellen bezüglich Logistik untersucht und mit Hilfe einer Internetplattform verbessert. Die entstandene Anwendung ist ohne Installation verwendbar und kann nach sehr kurzer Einarbeitungszeit vielseitig genutzt werden. Hauptaufgabe war die Koordination der Bedarfsmeldungen und -buchungen durch eine transparente Anwendung umzusetzen. Dazu wurden im Rahmen des Vorhabens folgende Arbeiten erfolgreich durchgeführt:

1. In der Phase der Anforderungsanalyse ermittelte das Fraunhofer IML bei Pilotanwendern auf unterschiedlichen Baustellen den Aufbau und die Ablauforganisationen. Es fragte die Anforderungen der Baufachleute für ein unterstützendes System ab. Die Vorgangssdaten wurden in Form von Prozessketten erfasst und für die spätere Ausgestaltung der Internetplattform verwendet. Es wurden zusätzlich Schwachstellen abgefragt, systematisiert und im Hinblick auf Lösungsansätze analysiert. Alle Ergebnisse wurden in Form eines internen Lastenhefts dokumentiert. Die organisatorischen Rahmenbedingungen fanden in Form von Rollen Eingang in die Plattform und spiegeln die Ergebnisse des Organisationskonzepts wider.
2. Im zweiten Schritt erarbeitete das Fraunhofer IML aufbauend auf einem Grobkonzept erste Entwürfe für Oberflächen und Abfragefelder, die der Nutzen bei der Anwendung füllen muss. Die Erarbeitung einer Datenstruktur ergänzte das Konzept und bildete die Grundlage für die Feinspezifikation.
3. Bei der Feinplanung der Plattform wurde das Konzept überarbeitet und ergänzt sowie an die Gegebenheiten der auszuführenden Programmierumgebung angepasst. Die Dokumentation bildete die Grundlage für die programmtechnische Ausgestaltung.
4. Die Umsetzung der Programmierung erfolgte basierend auf den geleisteten Vorarbeiten und nutzte gängige Methoden des Software-Engineering. Als Ergebnis entstand eine Alpha-Version der Internetplattform.
5. Die Alpha-Version wurde im Anschluss zunächst von Fraunhofer IML–Mitarbeitern intern getestet und verbessert bevor diese Mitarbeiter im direkten Kontakt mit Firmen die Funktionsweise testeten und diskutierten. Weitere Änderungen wurden eingearbeitet und führten zum Abschluss der Programmiertätigkeiten.
6. Zur manuellen Arbeitsweise ohne Plattform wurde ebenfalls mit Firmenbeteiligung die Umsetzung der Informationsflüsse ohne EDV-Unterstützung erarbeitet. Die entstandenen Dokumentationshilfen bilden die Prozesse der Ressourcenbuchung ab, ohne das zusätzliche technische Hilfsmittel zum Einsatz kommen.
7. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens wurden während der gesamten Zeit des Vorhabens in unterschiedlichen Gremien und bei Veranstaltungen präsentiert und mit Experten der Baulogistik diskutiert. Die Internetplattform war seit der Fertigstellung der Alpha-Version online und konnte jederzeit von Interessierten genutzt werden. In Zukunft wird ein externer Dienstleister das Hosting übernehmen.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.









1 Ausgangssituation und Ziel des Forschungsvorhabens

1.1 Einleitung

Inhalt des hier beschriebenen Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer webbasierten Informationsplattform zur Verbesserung der logistischen Koordination von kleinen und mittleren Unternehmen (kmU) auf Baustellen. Die hohe Anzahl an Nachunternehmern und der häufige Wechsel in den Arbeitsabläufen auf der Baustelle macht eine strukturierte Koordination der Arbeiten und der damit zusammenhängenden Versorgungsprozesse notwendig. Diese Abstimmung findet derzeit i.d.R. ohne Unterstützung durch ein EDV-System statt und ist daher unstrukturiert und undokumentiert. Die Koordination der unterschiedlichen Nachunternehmer auf der Baustelle erfolgt in Baubesprechungen, die um Baubegehungen ergänzt werden können. Dieses Vorgehen hat Eingang in die allgemeine Rechtsprechung zur Koordination auf Baustellen gefunden obwohl die Praxis zeigt, dass diese Praxis bei immer enger werdenden Terminplänen und dynamischen Prozessen auf der Baustelle unzureichend ist. Der Baustellenverantwortliche hat nicht die notwendigen Informationen, um seine Koordinierungsaufgabe adäquat zu erfüllen. Entstehende Engpässe führen einerseits zu berechtigten Behinderungsanzeigen der Nachunternehmer und erhöhen andererseits die Unzufriedenheit aller Projektpartner. Das Forschungsvorhaben zielte somit primär auf die Verbesserung der Baulogistik ab.

Das Fraunhofer IML (IML 2009) definiert Baulogistik als „die Planung, Steuerung und Kontrolle der Material- und Informationsflüsse der Ver- und Entsorgung von Baustellen". Eine wesentliche Aufgabe der Baulogistik ist, auch für komplexe Bauvorhaben, jederzeit das richtige Material in der richtigen Menge und Qualität zur Verfügung zu stellen oder zu entsorgen.

Die Anfänge der Baulogistik liegen in den 1990er Jahren (Engel 1991), (Lessmann, Rieser und Gehri 1994). In anderen Branchen, wie der Automobilindustrie, ist der Logistik-Begriff schon länger vorhanden. Weber (Weber 2007) unterteilt die Entwicklung der Baulogistik in drei Phasen:

- Ordnung auf der Baustelle
  Mitte der 1990er Jahre begannt zunächst die Koordinierung der Materialflüsse.

- Koordinierung und horizontale Gliederung
  Ende der 1990er Jahre wurden weitergehende Logistikkonzepte, wie die Etagenlogistik oder Just-In-Time angewandt. Eine horizontale Gliederung in Beschaffung, Produktion und Entsorgung etablierte sich.

- Wertschöpfungsdenken, Logistikplanungsinstrumente
  Ab ca. 2002 wird Baulogistik als Wertschöpfungskette gesehen und die Methoden und Erkenntnisse des Supply Chain Managements aus anderen Branchen übertragen. Auch Simulation wird zur Analyse und Optimierung genutzt. Die Gliederung der Logistik erfolgt nun auch vertikal.



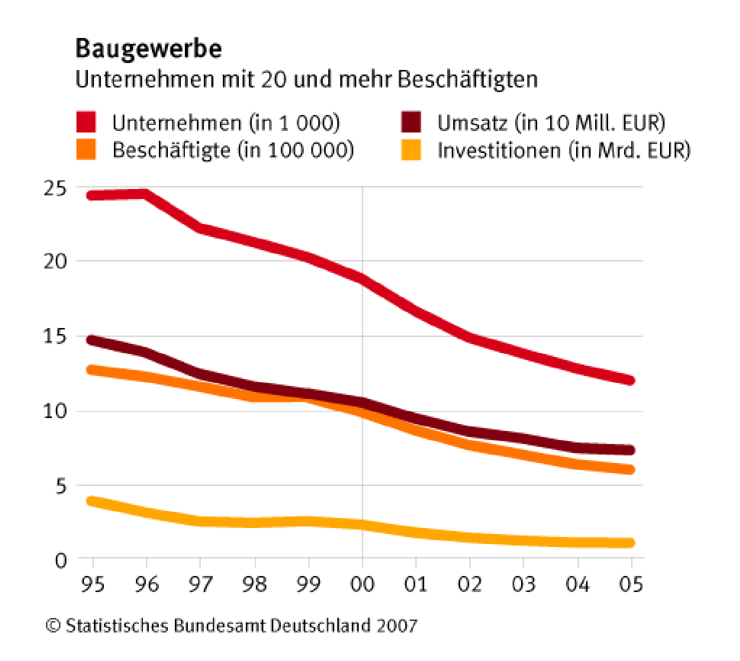


Abbildung 1: Entwicklung des Baugewerbes von 1995 bis 2005 (Statistisches Bundesamt Deutschland 2009)

Das Baugewerbe hat einen vergleichsweise geringen Anteil an der Bruttowertschöpfung (im Jahr 2008 ca. 4%) (Statistisches Bundesamt Deutschlandbesucht 2009), ist für die Volkswirtschaft aber trotzdem von hoher Bedeutung. Abbildung 1 verdeutlich, dass das Baugewerbe ein schrumpfender Wirtschaftsbereich ist. Vor allem die Krise der öffentlichen Haushalte hat sich negativ auf die Entwicklung ausgewirkt. Zuletzt wurde der Wettbewerbsdruck durch die Osterweiterung der Europäischen Union im Mai 2004 signifikant erhöht. In jüngster Vergangenheit hat die Ende 2008 begonnene Finanzkrise die Situation weiter verschärft.

Die verarbeitende Industrie ist klassischerweise ortsgebunden und die Wertschöpfung erfolgt an eigens dafür errichteten, immobilen Produktionsstandorten. Das Baugewerbe bildet hier eine Ausnahme, da die Baustelle ein temporärer Standort der Werterzeugung ist.

Der Baubetrieb muss sich mit jedem Bauvorhaben auf neue Begebenheiten einstellen. Dabei spielen nicht nur der zu bebauende Raum und die Witterungsverhältnisse eine Rolle, sondern aus logistischer Sicht vor allem auch die um die Baustelle vorhandene Infrastruktur. Sie muss eine ausreichende Kapazität bereitstellen, um alle durch die Bebauung erforderlichen Transport- und Lagervorgänge abzuwickeln. Oft wird im öffentlichen Raum gebaut, so dass die Verkehrswege nicht exklusiv für das Bauvorhaben genutzt werden können. Die Baulogistik sieht sich hier vor der Herausforderung, den normalen Verkehr so wenig wie möglich zu beeinträchtigen und die zusätzliche Lärm- und Umweltbelastung so gering wie möglich zu halten. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer genauen Planung der baubedingten Güterflüsse.

Eine weitere Besonderheit des Baugewerbes ist die Einzigartigkeit ihrer Erzeugnisse. Fast alle Bauwerke sind Einzelfertigungen und daher mit der Erstellung eines Prototyps in der verarbeitenden Industrie vergleichbar. Das hat eine erschwerte Planung zur Folge, da sich gewonnene Erfahrungen nur bedingt auf andere Projekte übertragen lassen. Auch ist eine hohe Flexibilität gefordert, da



sich, auch bei genauester Vorplanung, im Baubetrieb Probleme ergeben oder offensichtlich werden können, die eine grundlegende Änderung des Plans erfordern. Dieser Fall hat einen erheblichen Kommunikationsaufwand zur Folge, der im Verlauf des Bauprojekts mitunter auch mehrfach auftreten kann und daher effizient bewältigt werden sollte.

Ein weiteres kennzeichnendes Merkmal des Baugewerbes ist die große Anzahl an kleinen Unternehmen, die einen sehr großen Teil des Branchenumsatzes erwirtschaften. Abbildung 2 stellt diesen Sachverhalt sehr deutlich dar. Dies hat zur Folge, dass die Anzahl der insgesamt an einem Bauwerk beteiligten Unternehmen sehr hoch ist und die Personen auf der Baustelle sehr häufig wechseln. Ein Grund für diese Tatsache liegt in der der hohen Spezialisierung im Baugewerbe. Jedes Gewerk (Teilaufgabe) wird zumeist von einem, genau auf diese Aufgabe ausgerichteten, Subunternehmer ausgeführt. Beispiele sind Rohbau, Innenausbau, Elektroinstallationen, sanitäre Anlagen und viele mehr.

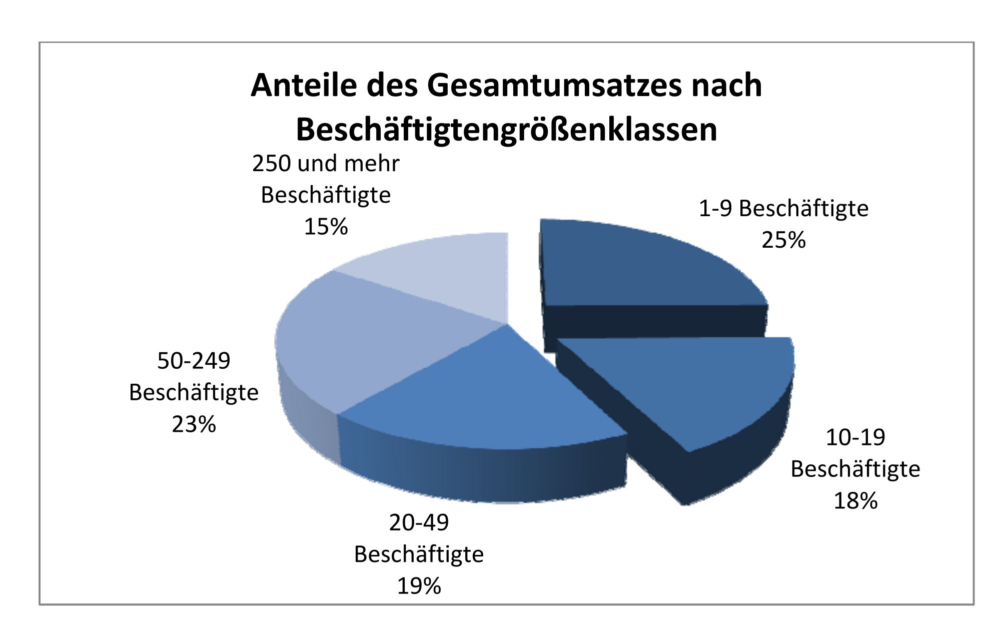


Abbildung 2: Anteil des Gesamtumsatzes nach Beschäftigungsgrößenklassen 2006 (Statistisches Bundesamt Deutschland 2009)

Auffällig ist im Baugewerbe auch, wie wenig ein Handwerker in der Zeit, in der er sich auf der Baustelle befindet, produktiv arbeitet (Guntermann 1997). So steht beim Ausbau weniger als die Hälfte der Arbeitszeit in Zusammenhang mit der eigentlichen Arbeitsaufgabe (dem Gewerk). In der übrigen Zeit ist ein Handwerker vor allem mit der Materialversorgung oder der Suche nach Material beschäftigt. Die Tätigkeiten können durch die Baulogistik direkt beeinflusst werden und bieten daher großes Optimierungspotential. Unabhängige Studien, wie zum Beispiel von Olsson (Olsson 2000), belegen diese Ergebnisse zusätzlich.

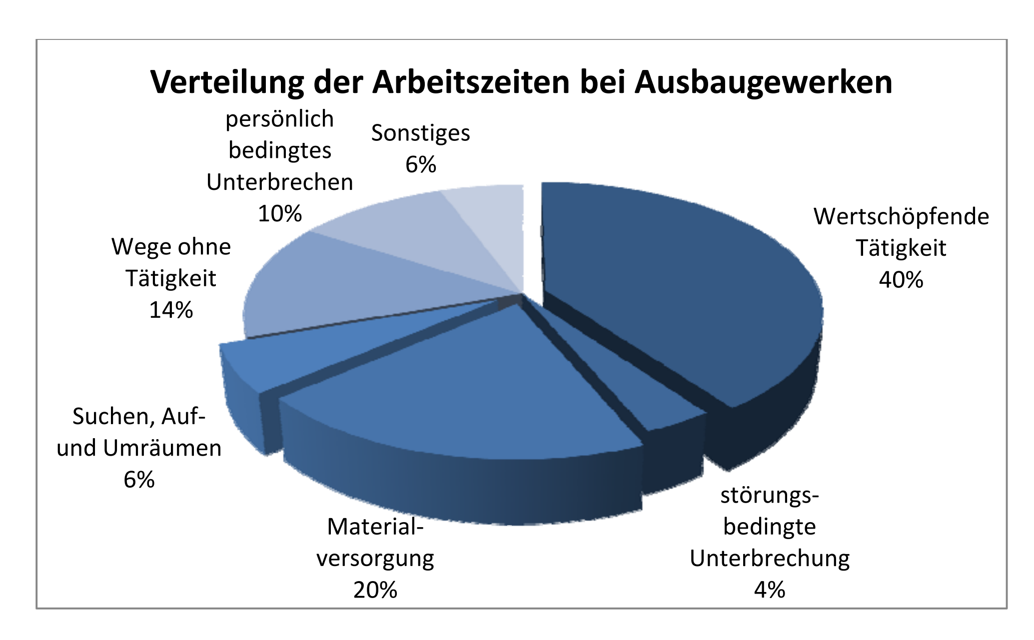


Abbildung 3: Verteilung der Arbeitszeiten bei Ausbaugewerken (Guntermann 1997)

1.2 Stand der Forschung und Technik

1.2.1 Forschungsvorhaben und Dissertationen

Verschiedene Dissertationen und Forschungsvorhaben der letzten Jahre setzen sich mit den Themen Baulogistik, der Unternehmenskooperation im Bauwesen und der Koordination von Logistikvorgängen in Produktionsnetzen auseinander. Arbeiten zur Entwicklung einer Internetplattform zur Koordination von logistischen Ressourcen auf der Baustelle existieren nicht.

Während der Projektlaufzeit sind weitere Dissertationen zur Baulogistik abgeschlossen worden, die im Rahmen des Forschungsvorhabens berücksichtigt wurden. Zu nennen sind hier insbesondere die Arbeiten von York Seemann [Logistikkoordination als Organisationseinheit bei der Bauausführung, 2007], Jörg Weber [Simulation von Logistikkonzepten auf Baustellen, 2007], Alexander Deml [Entwicklung und Gestaltung der Baulogistik im Tiefbau, 2008] und Stefan Sanladerer [EDV-gestützte Disposition mit Telematikeinsatz und mobiler Datenerfassung in der Baulogistik, 2008]. Weitere Forschungsvorhaben zur Baulogistik laufen derzeit, die endgültigen Berichte liegen hier noch nicht vor.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Anzahl der Arbeiten zum Thema der Baulogistik zunehmen, dass das Thema der Koordination des Informationsflusses bisher nur am Rand behandelt wird.

1.2.2 Branchenlösungen

Für das Baugewerbe existiert eine Vielzahl von EDV-Branchenlösungen. Der Schwerpunkt liegt dabei meist auf der Planungs- und Konstruktionsphase. Weit verbreitet sind auch sogenannte AVA-Programme, die bei der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauvorhaben helfen. Kom-



plettlösungen sorgen für konsistente Datenhaltung und eine einheitliche Handhabung über alle Phasen eines Bauprojektes.

Im Folgenden werden zwei der am Markt erhältlichen Produkte vorgestellt: Bau-SU für Windows (Bau-Software Unternehmen GmbH 2009) und proplan (gripsware datentechnik GmbH 2009). Beide verfügen über Funktionen zur allgemeinen Terminplanung und zur Disposition von Material und Personal. Dabei wird die für Terminplanungen sehr gebräuchliche Darstellung in Balkenform verwendet (siehe Abbildung 4). Die Planungsfunktionen können im Prinzip zur Koordination von gemeinsamen Ressourcen herangezogen werden. Die Produkte haben allerdings den entscheidenden Nachteil, dass sie keine Möglichkeit bieten, Ressourcenanfragen direkt über das Programm zu stellen. Dieser Umstand liegt in der Zielgruppe der Softwareprodukte begründet. Sie sehen den Einsatz durch ein einziges Unternehmen mit unternehmenseigenen Netzwerk vor und fungieren nicht als unternehmensübergreifender Marktplatz, auf dem sich (Ressourcen-) Angebot und Nachfrage treffen. Eine solche Eigenschaft fand sich bei keinem der im Rahmen des Vorhabens betrachteten Programme, wäre aber für die Vereinfachung von Kommunikation und Koordination wünschenswert.

Abbildung 4: Darstellung einer Terminüberschneidung in Bau SU für Windows

1.2.3 Plattformen für die Gruppenarbeit

Aus dem Wunsch, Projekte mit einer heterogenen und geographisch verteilten Teilnehmerstruktur zu organisieren, sind eine Vielzahl von internetbasierten Plattformen entstanden. Auch hier gibt es branchenspezifische Lösungen für das Bauwesen, wie zum Beispiel think project (baulogis GmbH 2009), aber auch unabhängige und frei verfügbare Lösungen, wie zum Beispiel PHProjekt (Mayflower GmbH 2009). Sie alle haben Grundfunktionen zur Kommunikation und zum Austausch von Daten und Informationen gemeinsam. Dazu gehören beispielsweise ein gemeinsames Adressbuch und die Möglichkeit, anderen Benutzern Dateien zur Verfügung zu stellen. Durch eine Zuordnung von Benutzern zu bestimmten Projekten entstehen Projektteams, die sich untereinander auf einfache Weise verständigen können. Die Projektleitung ist in der Lage Aufgaben einzelnen Mitgliedern zuzuordnen.

Ein großer Vorteil internetbasierter Plattformen ist der einfache Zugriff, der nur einen Webbrowser und eine Internetverbindung erfordert. Die im vorherigen Kapitel vorgestellten Produkte erfordern die Installation einer eigenen Anwendung.

Auch wenn derartige Plattformen für die Gruppenarbeit ein hohes Maß an Flexibilität hinsichtlich Kommunikation besitzen, so fehlt ihnen doch die Möglichkeit, gemeinsame Ressourcen effizient zu koordinieren.

1.2.4 Sonstige Projekte



Das Projekt mit der größten Ähnlichkeit zu der im Rahmen des Forschungsvorhabens entwickelten Internetplattform ist bausat (bausat GmbH 2009). Im Fokus steht dabei die Installation eines Kamerasystems, welches die Überwachung der Baustelle über das Internet ermöglichen soll. Das System ist in seiner Anwendung nicht auf das Bauwesen begrenzt, bietet hierfür aber ein spezielles Zusatzangebot: Die sogenannte „Online-Baustelle" bildet eine Plattform für alle Baubeteiligten. Neben den Kamerabildern können dort auch Dokumente und Informationen für die Beteiligten bereitgestellt werden. Die Daten werden durch den „Online-Bauleiter" gepflegt und aktualisiert. Der Informationsfluss scheint somit unidirektional zu sein und die Nutzer, die nicht die Rolle des Online-Bauleiters inne haben, nur als reine Abrufer des bereitgestellten Materials zu beteiligen. Es wäre aber wünschenswert, wenn auch sie sich aktiv an der Plattform beteiligen könnten. Die Möglichkeit, gemeinsam benutzte Ressourcen zu koordinieren, besteht nicht, die Lösung wird nicht mehr am Markt vertrieben.

1.3 Forschungsziel

Die zentrale Aufgabe des Forschungsvorhabens liegt in der Schaffung einer internetbasierten Informationsplattform, um Reibungsverluste in der Bauproduktion und Baulogistik zu vermindern. Die Anwendung des Konzepts sollte dabei einfach, schnell und ohne großen technischen Aufwand geschehen können, um den Ansprüchen der kmU gerecht zu werden. Untersuchungsschwerpunkt war der Informationsfluss zwischen den Baubeteiligten auf der Baustelle, die aus unterschiedlichen Bauunternehmen zeitlich begrenzt zusammenwirken, um eine gemeinsame Leistung zu erbringen. Der Bauleiter oder Polier hat dabei die Aufgabe, die technisch einwandfreie Erstellung zeitlich zu koordinieren.

Hier setzte das Forschungsvorhaben an: Dem Koordinationsauftrag des Bauleiters/Poliers steht die Dispositionsfreiheit der Nachunternehmer für Personal, Material, Bauhilfsstoffen und Geräten gegenüber. In diese darf der Auftraggeber (AG) nicht grundlos eingreifen, obwohl sie einen unmittelbaren Einfluss auf die von ihm zu koordinierenden Bereiche hat. Es war daher das Ziel mittels der Informationsplattform Kenntnis über die Disposition der verschiedenen Nachunternehmer zu erlangen. Die Personaldisposition spielt in diesem Zusammenhang keine Rolle, da sie unmittelbar von der Bauablaufplanung abhängt und ein Eingriff seitens des Bauleiters nicht möglich ist.



2 Vorgehensweise

2.1 Anforderungsanalyse

2.1.1 Akteure

In diesem Kapitel werden die Beteiligten eines Bauprojekts mit Ihren Aufgaben vorgestellt und voneinander abgrenzt.

2.1.1.1 Bauherr

Ein Bauherr kann sowohl eine natürliche als auch juristische Person sein. Unter diversen Gesetzen und Verordnungen sind viele Definitionen des „Bauherrn" zu finden. Dieser Bericht verwendet die Definition aus Leimböck (Leimböck 2000), nachdem ein Bauherr

- selbst oder durch Dritte,
- im eigenen Namen,
- auf eigene Rechnung und Verantwortung
- ein Bauvorhaben
- vorbereitet und durchführt.

Der Bauherr sieht sich zwei unterschiedlichen Gruppen gegenüber. Die erste besteht aus den Auftragnehmern, die er zur Durchführung des Vorhabens beauftragt, wenn er nicht alle Arbeiten selber vollbringen kann. Die andere Gruppe bilden die zuständigen Ämter und Behörden, denen er die erforderlichen Anzeigen machen und Nachweise erbringen muss.

2.1.1.2 Architekt

In der Regel wird ein Architekt schon vor dem Start eines Bauprojektes durch den Bauherrn beauftragt, wenn es um die Klärung der Frage geht, ob das Bauprojekt durchgeführt wird. In diesem Zusammenhang wird anstatt von Architekten auch von Entwurfs- oder Planverfassern gesprochen (Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen. Landesbauordnung (BauO NRW) 2000). Diese können im Vorfeld bei der Findung eines geeigneten Grundstücks helfen, ein Nutzungskonzept dafür erstellen und die Kosten abschätzen. Allgemein sind die Aufgaben eines Architekten gemäß Leimböck (Leimböck 2000) die „künstlerische, technische und wirtschaftliche Planung von Bauprojekten und ihre städtebauliche Einbindung". Er betreut und vertritt den Bauherren bezüglich der Planung, Durchführung und Überwachung der Baumaßnahme. Leimböck nennt als Aufgabenfelder zudem die Auswahl der Fachingenieure und Sonderfachleute, sowie die Kostenplanung und Finanzierungsüberlegungen.

2.1.1.3 General- und Nachunternehmer

Der Generalunternehmer übernimmt durch Auftrag des Bauherrn die Erbringung sämtlicher Bauleistungen. Kennzeichnend ist dabei, dass der Generalunternehmer die Leistungen nicht (ganz)



selbst erbringen muss, sondern eigenständig Nachunternehmer beauftragen kann. Als ausschließlicher Vertragspartner des Bauherrn obliegt dem Generalunternehmer die fach- und firstgerechte Erfüllung der von Nachunternehmern zu erbringenden Leistungen. Das schließt auch Haftung und Gewährleistung mit ein (Möller und Kalusche 2000).

Der Umfang der Leistungen eines Generalunternehmers ist auf ausführende Tätigkeiten (also den Bau selbst) beschränkt. Übernimmt ein Hauptunternehmer auch die Planungsleistungen, so spricht man von einem Totalunternehmer. Diesen Unterschied verdeutlicht Abbildung 5.



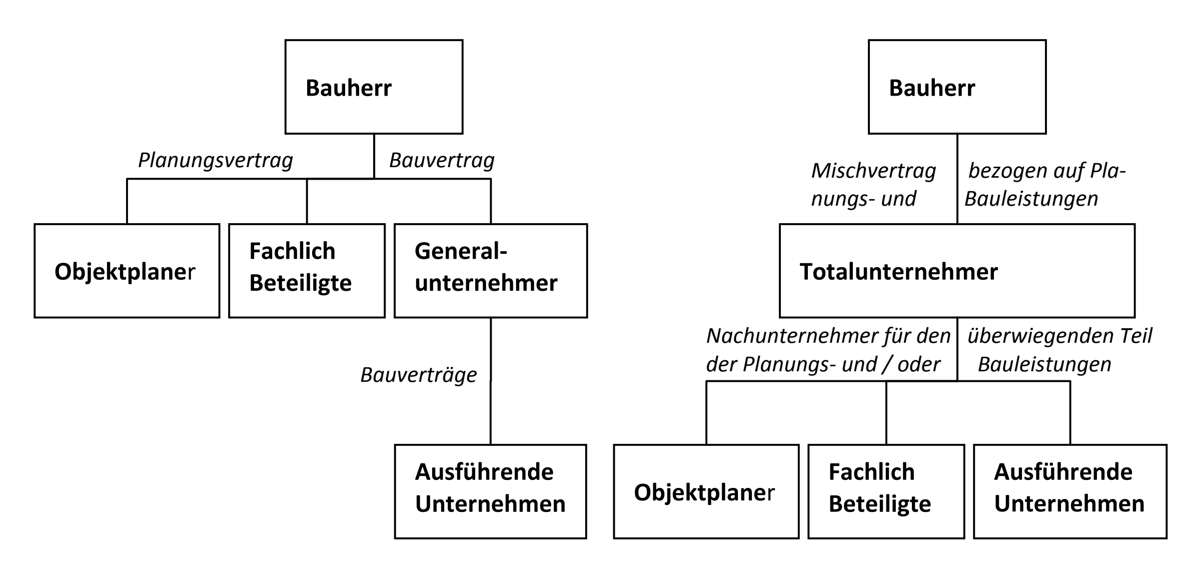


Abbildung 5: Vergleich von Generalunternehmer und Totalunternehmer nach (Möller und Kalusche 2000)

Der Begriff des Bauleiters ist nicht eindeutig definiert. Lotz (Lotz kein Datum) weist auf die unterschiedlichen Definitionen der Landesbauordnungen (LBO) und des Zivilrecht hin: „Während der Bauleiter nach LBO die bauliche Maßnahme als Ganzes leitet und hierzu vom Bauherrn ermächtigt wird, überwacht der Architekt oder Bauingenieur, dem die Objektüberwachung nach § 15 Abs. 2 Ziffer 8 HOAI obliegt, nur die Ausführung des Objekts, ohne dieses zu leiten".

Die LBO schreibt die Bestellung eines Bauleiters durch den Bauherrn vor (Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen. Landesbauordnung (BauO NRW) 2000). Weiter nennt sie als Aufgaben unter anderem:

- Überwachung, so „dass die Baumaßnahme dem öffentlichen Baurecht, insbesondere den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Bauvorlagen entsprechend durchgeführt wird"
- Erteilung der dafür erforderlichen Weisungen
- Sorge für den sicheren bautechnischen Betrieb tragen
- Überwachung der Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen

Erreicht das Bauprojekt eine große Dimension oder besitzt der Bauleiter nicht die erforderlichen Fachkenntnisse, können Fachbauleiter bestellt werden.

Dem gegenüber stehen die Aufgaben, die die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) festlegt (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure kein Datum). Eine Auswahl:

- „Überwachen der Ausführung des Objekts auf Übereinstimmung mit der Baugenehmigung oder Zustimmung, den Ausführungsplänen und den Leistungsbeschreibungen, sowie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften"



- „Koordinieren der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten"

Die beiden hier vorgestellten Verständnisweisen des Bauleiters haben gemeinsam, dass sie die Bauüberwachung durch den Auftraggeber betreffen. Auftragnehmer, also insbesondere die ausführenden Unternehmen, haben ebenfalls auf eine ordnungsgemäße und den genehmigten Bauvorlagen entsprechende Ausführung der Arbeiten zu achten (Leimböck 2000). In diesem Zusammenhang spricht man auch vom Bauführer, der den Inhaber des ausführenden (General-) Unternehmens vertritt.

2.1.1.5 Zulieferer / Entsorger

Die Zulieferer sind für die Bereitstellung von Baumaterial und -maschinen verantwortlich. Diese Aufgabe wird in der Regel von Baustoffgroßhändlern wahrgenommen. Mit der Größe des Bauprojektes steigt auch die Anzahl der Zulieferer. Beschaffen die ausführenden Unternehmen das von ihnen verwendete Baumaterial ganz oder teilweise, so werden auch sie zu Zulieferern.

Die Koordination der Materialanlieferung ist bei größeren Baustellen eine wichtige Aufgabe, um den Verkehrsfluss in und um die Baustelle nicht zu stören oder gar zum Erliegen zu bringen. Auch die Abstimmung der Lagerprozesse ist wichtig, um einen reibungslosen Bauablauf sicher stellen zu können.

Schon zu Beginn der Bauarbeiten können Entsorgungsunternehmen tätig werden, wenn es etwa um den Abtransport von Aushub oder abgebrochenen Gebäuden geht. In der Regel werden für die Entsorgung darauf spezialisierte Unternehmen beauftragt, insbesondere bei Vorhandensein von gesundheitsgefährdenden oder kontaminierten Materialien. Dem Abtransport folgt mitunter, im Rahmen der fachgerechten Entsorgung, eine aufwendige Trennung des Materials / Schutts in seine Einzelbestandteile.

2.1.1.6 Behörden

Eine der für Bauprojekte wichtigsten Behörden ist die Bauaufsichtsbehörde. Ihre Aufgabe ist die Überwachung und Durchsetzung der geltenden Bauordnungen und anderer Vorschriften, die den Neubau, den Ausbau oder den Abbruch von Bauwerken betreffen. Baugenehmigungen werden zum Beispiel von den unteren Bauaufsichtsbehörden erteilt.

Als weitere wichtige Behörde sind noch die Vermessungsämter zu nennen, die das Liegenschaftskataster führen und somit die Abmessungen und Eigentümer jedes Grundstückes nachhalten.

2.1.1.7 Sonstige

Gerade bei Bauprojekten gibt es eine Vielzahl von weiteren Beteiligten und Interessenten. Das können Gemeinden oder Versorgungsträger für Gas, Wasser, Strom und Telefon sein, aber auch Bürger, Nachbarn und die Medien. Sie alle können, auch wenn sie gar nicht direkt am Projekt beteiligt sind, ein berechtigtes Interesse daran haben und mitunter auch Einfluss darauf nehmen. Diese Gruppen werden im Rahmen des Projektmanagements als sogenannte Stakeholder berücksichtigt und ihr Interesse und Einflussmöglichkeiten analysiert (Great Britain Office of Government Commerce 2002). Auch für die Baulogistik kann dies relevant werden, wenn zum Beispiel Protestaktionen von Gegnern den Baubetrieb stören oder Zufahrten blockiert werden.



2.2 Konzeptentwicklung

2.2.1 Ressourcen

Neben Baumaterial und Arbeitskräften benötigt der Baubetrieb weitere Ressourcen. Das sind in der Regel Baumaschinen, die aufgrund der Platzverhältnisse oder aus Kostengründen nur in so geringer Stückzahl vorhanden sind, dass die Nutzung unter mehreren Gruppen aufgeteilt werden muss. Diese Ressourcen werden deshalb schnell zu Engpässen. Dadurch entsteht die Notwendigkeit einer umfassenden Koordination des Zugriffs auf Ressourcen. Im Folgenden werden anhand der Beispiele „Kran", „Lagerplatz" und „Tor" drei Ressourcen vorgestellt, dessen grundlegendes Prinzip sich auch auf andere Fälle übertragen lässt.

Mit der Auswahl, der Positionierung und der Kapazitätsdimensionierung der Ressourcen beschäftigt sich die Baustelleneinrichtungsplanung (BE-Planung) (Töpfer 2001), (Rosenheinrich 1981). Gegenstand des Forschungsvorhabens war die Baustellenkoordination, die sich auf die optimale Nutzung unterschiedlichster, vorhandener Geräte bezieht. Daher ist es sinnvoll von mengen- oder volumenbezogenen Kapazitäten zu abstrahieren und die Zeit, in der ein Gerät zur Verfügung steht, als seine Kapazität zu definieren. Die zeitliche Inanspruchnahme kann im konkreten Fall dann in andere Einheiten umgerechnet werden.

Kran

Der Kran ist ein Transportmittel, das Güter horizontal und vertikal befördern kann. Es existieren sowohl ortsgebundene als auch mobile Krane. Sie werden insbesondere für schwere oder sperrige Güter eingesetzt. Durch entsprechende Lastaufnahmemittel kann ein Kran auch große Mengen kleinerer Gegenstände oder Schüttgut bewegen, was ihn vor allem im Hochbau zu einem effizienten Transportmittel macht.

Zu den wichtigsten Eigenschaften eines Kranes zählen seine maximale Traglast, die Förderhöhe und die Größe der Fläche, die der Kran bedienen kann. Je größer die Ausprägung dieser Eigenschaften ist, desto mehr Platz beanspruchen seine Sicherungselemente (Stützen und Gewichte).

Ist der Einsatz mehrerer Krane erforderlich, können sich die durch die Krane erreichbaren Areale überschneiden und es ist größte Vorsicht geboten, um Kollisionen zu verhindern. Dieser Umstand kann zum Teil durch den Einsatz von Kränen mit unterschiedlichen Höhen umgangen werden. Es gilt jedoch: Je mehr Krane sich auf einer Baustelle befinden, desto wahrscheinlicher ist eine wechselseitige Behinderung.

Der Betrieb eines Krans ist zudem sehr teuer. Dies und die beiden zuvor genannten Aspekte bedingen, dass die Anzahl der Krane nicht beliebig steigerbar ist. Im Gegenteil: Sie wird so minimal wie nötig gehalten, was den Kran zu einer knappen Ressourcen der Baustelle machen kann.

Die getaktete Nutzung eines Krans durch mehrere Beteiligte ist daher aus wirtschaftlichen und technischen Gründen sehr wichtig und ist nur möglich bei einer genauen Abstimmung aller Nutzer.

Lagerplatz



Auf Baustellen kann man folgende Arten von Lagerplätzen unterscheiden (Töpfer 2001):

- Lagerplätze im Bauwerk
- Lagerplätze im Baufeld des Bauwerks
- Lagerplätze außerhalb des Baufeldes

Vor allem die ersten beiden Arten sind im Verlauf des Baus häufigen Veränderungen unterlegen. Sie existieren in der Regel i.d.R. nur zu bestimmten Phasen des Baus. Zum Beispiel müssen Lagerplätze im Bauwerk für den Innenausbau weichen oder auf eine Etage verlagert werden, die sich noch nicht in diesem Stadium befindet.

Wichtige Merkmale eines Lagerplatzes einer Baustelle sind seine Größe und seine Erreichbarkeit. Im Gegensatz zum Kran kann ein Lager durch mehrere Beteiligte gleichzeitig genutzt werden. Eine Abstimmung der Nutzer ist umso mehr erforderlich, da ein Überschreiten der vorgesehenen Kapazität zu Durcheinander und zur Blockade anderer Lagergüter führen kann. Ferner ist bei Lägern im Bauwerk eine Überlastung der Bauwerksstruktur denkbar (Töpfer 2001).

Tor

Tore, wie sie etwa bei Speditionsanlangen üblich sind, finden sich auf Baustellen nicht. Das Verständnis des Tors im Sinne dieses Forschungsvorhabens basiert daher auf der Funktion des Tors als Schnittstelle zwischen internen und externen Verkehrsfluss. Das umfasst sowohl die Berührungspunkte der Baustelle mit dem umgebenden Verkehrsraum, als auch ausgewiesene Umschlagpunkte auf dem Baustellengelände, je nachdem, wie die einzelne Baustelle organisiert ist. Der Vorteil dieser Sichtweise ist die Möglichkeit der Anwendung von Methoden und Erkenntnissen aus dem Bereich der Planung von Logistikanlagen, insbesondere des Yard Managements (Hofmanagements), welches sich mit der Zuordnung von Wareneingangsbereichen und Stellplätzen beschäftigt (Ten Hompel und Heidenblut 2006).

Ein Tor ist, wie der Kran, zu einem bestimmten Zeitpunkt nur exklusiv nutzbar. Die Verkehrswege zum Tor werden aber in der Regel durch viele Personen gleichzeitig genutzt und binden unter Umständen auch mehrere Tore an. Vor allem bei innerstädtischen Baustellen liegt nahe, dass die Nutzung der Tore gut organisiert werden muss, damit ein Verkehrschaos um und auf der Baustelle ausbleibt. Mit der Steuerung der Tornutzung lässt sich auch die Verkehrsdichte auf der Baustelle bis zu einem gewissen Grad beeinflussen. Allerdings bleibt der Verkehr, dessen Start und Ziel sich innerhalb der Baustelle befindet, davon unabhängig.

Dass die Koordination von Transportmitteln, die die Baustelle von außen erreichen, sehr aufwändig sein kann, zeigt das Beispiel der Baustelle vom Potsdamer Platz in Berlin in den Jahren 1994 - 1998: Hätte man die Anlieferung per LKW realisiert, hätte dies ein Verkehrsaufkommen von 1.700 LKW / Tag bedeutet (Weber 2007). Daher wurden die Transporte auf die Schiene und auf das Schiff verlagert. Aber auch diese Verkehrsträger steuern Umschlagpunkte an, die dem hier verwendeten Verständnis des Tors entsprechen.

2.2.2 Phasen und Prozesse



Die Phasen, die ein Bauprojekt durchläuft, werden nach der Gliederung nach Leimböck (Leimböck 2000) behandelt:

1. Entscheidung

2. Planung

3. Herstellung

4. Nutzung

Da der Schwerpunkt des Projekts auf der Baustellenkoordination liegt, werden an dieser Stelle nur die Phasen der Planung und Herstellung genauer betrachtet. Zu jeder dieser Phasen sollen die Prozesse und ihre Beteiligten herausgearbeitet werden.

Zur systematischen Beschreibung der Prozesse wird das Prozesskettenmodell nach Kuhn verwendet (Kuhn und Bernemann 1995), in dem ein Prozess durch die Abfolge seiner Teilprozesse bestimmt wird. Die Objekte, die den Prozess durchlaufen, und die dafür benötigten Ressourcen werden einbezogen. Abbildung 6: Ablauf eines Bauprojektes zeigt die Prozesskette für die Realisierung eines Bauprojektes nach den oben angeführten Phasen.

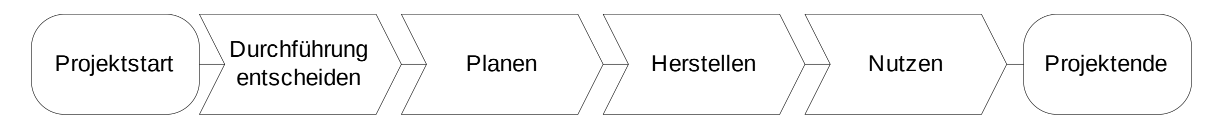


Abbildung 6: Ablauf eines Bauprojektes



Planung

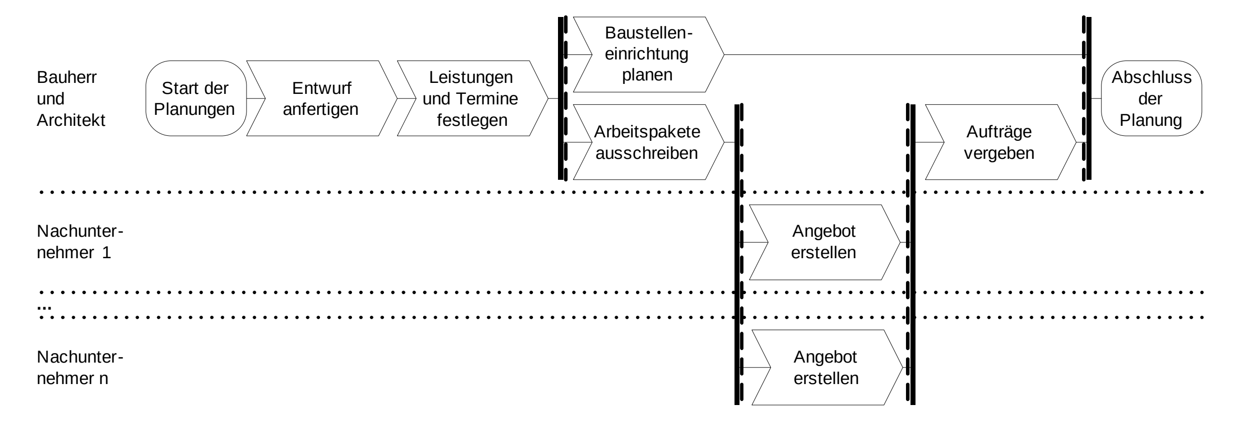


Abbildung 7: Die Planungsphase

In Abstimmung mit dem Auftraggeber (dem Bauherrn) wird der planende Architekt zunächst einen Entwurf verfassen. Die Details dieses Schritts erläutert (Leimböck 2000) näher, sollen aber hier nicht vertieft werden. Aus Sicht der Baulogistik und der Baustellenkoordination sind das aus dem Entwurf abgeleitete Leistungsverzeichnis und der Terminplan maßgeblich. Sie bestimmen den genauen Ablauf der Herstellungsphase und damit auch, wann welches Material, Personal und Gerät benötigt wird. Dadurch lässt sich die zeitliche Verteilung der Materialflüsse zur Baustelle hin und zurück abschätzen. Im Anschluss können in der Baustelleneinrichtungsplanung die Anzahl und die Positionen der Ressourcen aus Kapitel 2.2.1 (Kran, Lager, Tor) festgelegt werden.

Durch die Ausschreibung und Auftragsvergabe setzt sich die Struktur der Beteiligten zusammen. Die Angebotseinholung kann, wie schon erläutert, auch durch einen Generalunternehmer vorgenommen werden.

Eine grobe Arbeitsvorbereitung dient den Nachunternehmern zur Kalkulation ihres Angebots. Diese Planungen werden in der Regel unabhängig von anderen Nachunternehmern durchgeführt. Die Verantwortung für den reibungslosen Baubetrieb obliegt dem Bauherrn (bzw. Generalunternehmer).



Herstellung

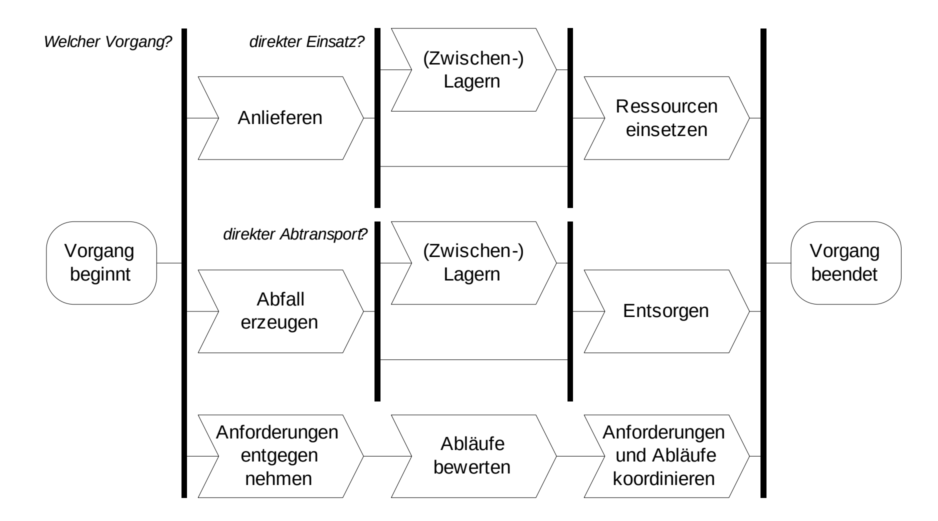


Abbildung 8: Die Herstellungsphase

Abbildung 8 zeigt den Vorgang, der sich während der Herstellungsphase stetig wiederholt und stellt den Zusammenhang zwischen den nachfolgend detaillierter betrachteten Prozessen her. Dabei wird neben der Bauausführung auch ihre Koordination berücksichtigt.

Anlieferung

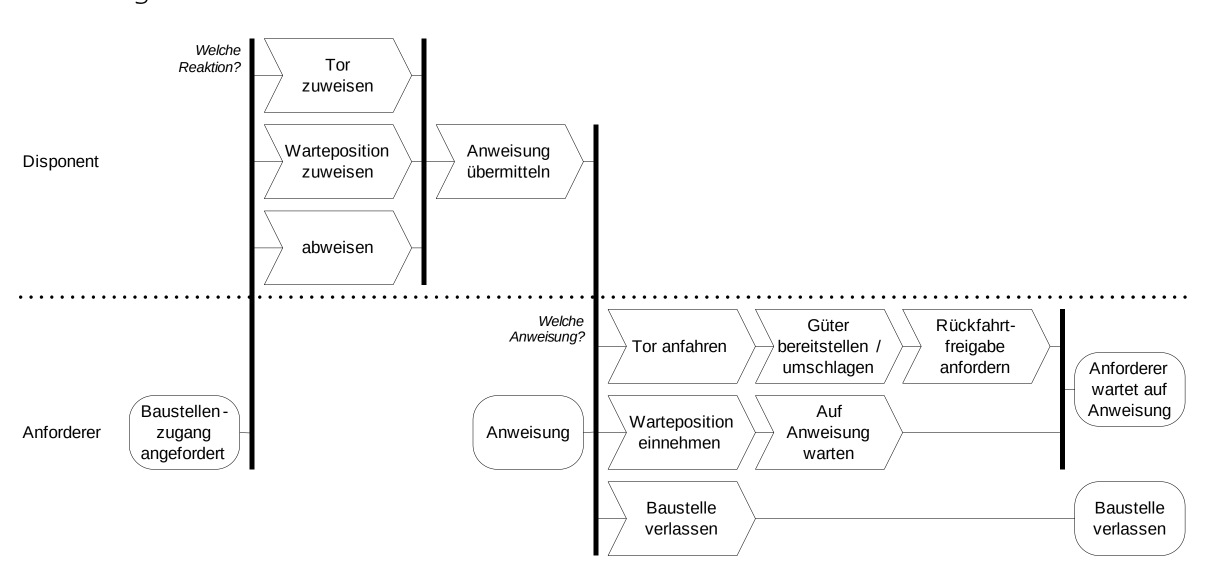


Abbildung 9: Prozesskette der Zu- und Abfahrt

Für die Anlieferung auf der Baustelle ist, wie oben schon ausgeführt, ein Bereitstellungs- oder Umschlagpunkt erforderlich, der in diesem Bericht allgemein als Ressource „Tor" verstanden wird. Abbildung 9 illustriert nun, wie ein Tor angefordert und benutzt werden kann. Sind das Tor und der Weg dorthin frei, kann es angefahren und die Güter umgeschlagen werden. Mit Rücksicht auf die



Steuerung des Verkehrsflusses innerhalb der Baustelle soll das Verlassen des Tors ebenfalls angefordert werden und nur erfolgen, wenn dies komplikationsfrei möglich ist. Kann das Tor nicht angefahren werden, wird der Anforderer angewiesen zu warten oder ganz abgewiesen. Dieses Verfahren soll eine genaue vorherige Avisierung der Anlieferungen ermöglichen, so dass JIT-Konzepte realisierbar sind. Unangemeldete Zulieferungen können ein solches Konzept empfindlich stören und werden in der Regel abgewiesen.

Neben dem Güterumschlag sollte auch auf Baustellen im Rahmen der Möglichkeiten eine qualitative und quantitative Überprüfung der vereinnahmten Ladung erfolgen, bevor diese als verfügbar verbucht wird.

Lagerung

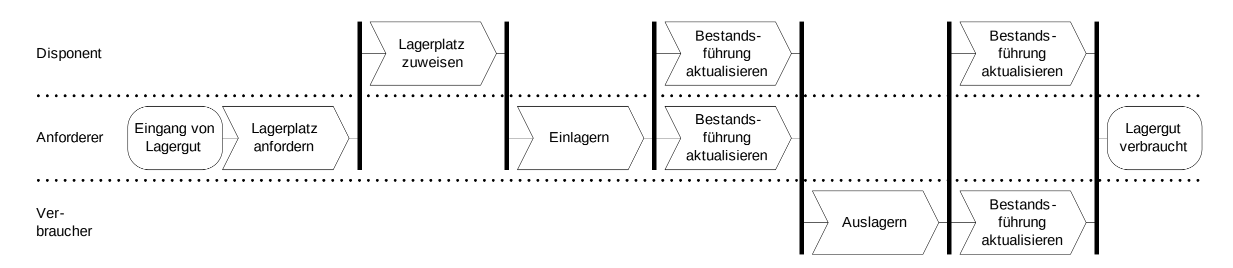


Abbildung 10: Der Prozess der Lagerung

Die Einrichtung von Lagerplätzen ist Teil der Baustelleneinrichtungsplanung (Töpfer 2001). Von wem diese Lagerplätze später genutzt werden, hängt von der jeweiligen Organisation der Baustelle oder des Teilbereichs ab. Abbildung 10 zeigt einen universal einsetzbaren Prozess.

Die zentrale Bestandführung ist mitunter nicht immer möglich oder gewünscht. Eine zentrale Verwaltung bietet sich vor allem für Güter an, die von sehr vielen Gruppen benötigt werden und für die sich Synergien im Rahmen der Beschaffung realisieren lassen.

Besitzen die Nachunternehmer eine größere Autonomie, müssen sie die von ihnen eingesetzten Materialen teilweise oder vollständig selbst beschaffen und verwalten. Der Disponent verwaltet in diesem Fall nur die Lagerflächen, nicht die dort befindlichen Bestände.

Materialeinsatz

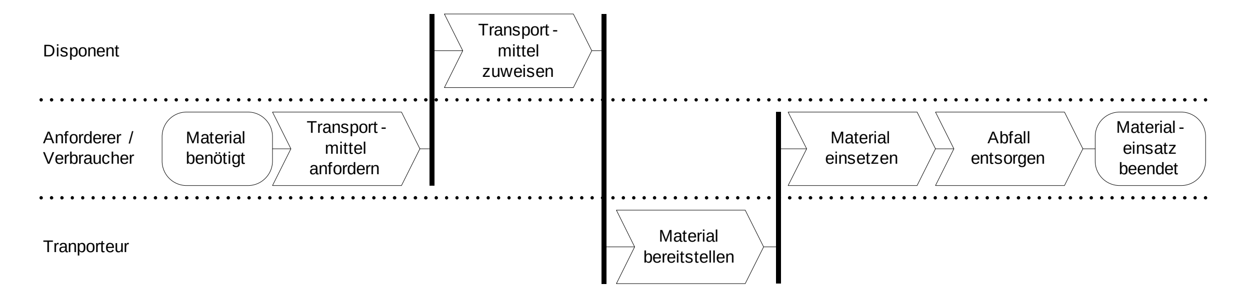


Abbildung 11: Der Materialeinsatzprozess



Zum Einsatz von Materialien und Hilfsmitteln wird in vielen Fällen zunächst ein Transportmittel zur Bereitstellung benötigen, da Gewicht und Volumen des Transportgutes eine manuelle Handhabung erschweren oder unmöglich machen. In Kapitel 2.2.1 wurden am Beispiel des Krans bereits die Gründe für die Notwendigkeit einer zentralen und effizienten Koordination von bestimmten Transportmitteln erläutert. Der Materialeinsatz-Prozess in Abbildung 11 setzt dies um.

Entsorgung

Ist Abfall oder Schutt vorhanden, kann dieser entweder sofort abtransportiert oder zwischengelagert werden (vgl. Abbildung 8). Ein Beispiel für den ersten Fall wären Abbrucharbeiten, bei denen der Bauschutt sofort verladen und abtransportiert wird. Eine Zwischenlagerung könnte zum Beispiel durch das Sammeln von Abfall in einem bereitgestellten Abfallcontainer erfolgen.

Unabhängig von der konkreten Gestaltung der Entsorgung, muss in jedem Fall die Koordination der Zufahrt zur Baustelle entsprechend Abbildung 9 erfolgen.

Im Rahmen des Entsorgungsprozesses spielt die Dokumentation eine wichtige Rolle, um über den Verbleib des abtransportierten Materials und seine Menge Auskunft geben zu können. Bei Gefahrgut ist dies obligatorisch.

Koordination

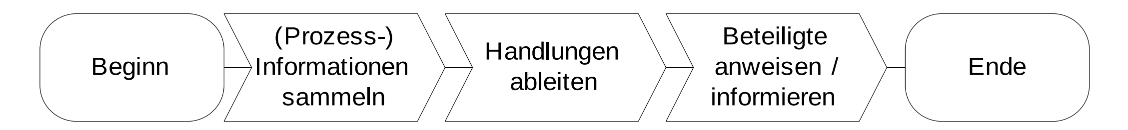


Abbildung 12: Der Koordinationsprozess

Der Koordinationsprozess obliegt der Bau- oder Projektleitung und bringt ein hohes Maß an Kommunikation mit sich. Abbildung 12 verdeutlicht, dass Informationen die Grundlage der Koordination sind. Der Erfolg hängt dabei maßgeblich von der Aktualität der Informationen ab. Ebenfalls sind geeignete Kommunikationskanäle erforderlich, um alle Beteiligten auf verlässliche Weise zu erreichen.

2.2.3 Zielgruppe und Benutzerrollen

Zielgruppe der Informationsplattform ist überwiegend die Gruppe der kleinen und mittelständischen Unternehmen (kmU) des Baugewerbes. Man kann aber auch von mehreren Zielgruppen sprechen, da sowohl die planenden, wie auch die unmittelbar ausführenden Teilnehmer eines Bauprojektes eingeschlossen werden sollen. Unter ihnen kann man noch einmal bestimmte Rollen differenzieren, die im Folgenden näher erläutert werden sollen. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass ein Beteiligter mehrere Rollen inne hat.

- Projektleiter (PL)

Die Rolle des Projektleiters stellt die oberste Ebene der Hierarchie eines Bauprojektes dar und wird vom Bauherrn oder einem seiner Beauftragten (Bauleiter/Polier) wahrgenommen. Mit dieser Rolle



sind die umfassendsten Entscheidungskompetenzen und Zugriffsmöglichkeiten auf Informationen verbunden.

- Generalunternehmer (GU)

Der Generalunternehmer ist vor allem mit der Anstellung und der Koordination der ausführenden Nachunternehmer beschäftigt. Er hat die nachgeordneten Firmen im Sinne des Gesamtergebnisses zu koordinieren.

- Disponent (DIS)

Ein Disponent koordiniert die unter den Baubeteiligten gemeinsam verwendeten Ressourcen. Er bearbeitet die Anfragen der Ressourcennutzer und erstellt den Belegungsplan (Soll-Plan). Er kann vom Bauherren gestellt werden, dem Generalunternehmer angehören oder eine externe Fachkraft sein (Baulogistikdienstleister).

- Anfrager (ANF)

Ein Nutzer, der die Anfrager-Rolle inne hat, kann Anfragen zur Nutzung der gemeinsamen Ressourcen stellen. Diese Rolle repräsentiert damit vor allem die ausführenden Nachunternehmer.

- Controller (CON)

Der Controller wird im Anschluss an die Ressourcennutzung tätig. Er erfasst die tatsächliche Belegung der Ressourcen (Ist-Plan). Seine Arbeit ist der von Wachpersonal sehr ähnlich, der den Zutritt zu Gebäuden erfasst. Die vom Controller festgestellte Nutzung dient zum Einen dem Vergleich von Planung und Ausführung, bildet ggf. aber auch die Grundlage zur Abrechnung der Ressourcennutzung.

- Administrator (ADM)

Ein Administrator hat mit den Abläufen der Bauprojekte keine direkte Berührung. Ihm obliegt alleine die Koordination der Internetplattform selbst. Er verwaltet zum Beispiel die Typenliste der durch die Plattform nutzbaren Ressourcen und spielt Updates auf.

2.2.4 Anforderungen

Aus den bisherigen Überlegungen lassen sich wichtige Anforderungen an die neue Internetplattform formulieren, die primär auf die kleinen und mittelständischen Unternehmen (kmU) abzielen.

KmU haben nur selten die Mittel für größere Investitionen. Die schlechte wirtschaftliche Lage und der Konkurrenzdruck führen zu einem zurückhaltendem und vorsichtigen Verhalten. Gerade bei den ausführenden Nachunternehmen steht die Verrichtung der Bauarbeiten im Vordergrund, auf die sich auch ihre Investitionen konzentrieren. Da die Internetplattform aber nur mit der Einbeziehung aller Baubeteiligten ein ausgeprägtes Verbesserungspotential besitzt, ist eine Anforderung, dass die Teilnahme an der Plattform sich sehr kostengünstig gestaltet. Ein kostenloses Angebot würde den größten Anreiz schaffen, sich mit der Innovation zu befassen.



Planung und Organisation gehören nur in wenigen Fällen zu den Kernkompetenzen der Baubeteiligten und die Wertschöpfung geschieht durch die operative Tätigkeit. Daher wird die Zeit, die sie damit verbringt, auf ein Minimum reduzieren. Die neue Internetplattform wird sich nur durchsetzen, wenn sie spürbare Zeitersparnis in der operativen Tätigkeit mit sich bringt indem sie den Mehraufwand für die Pflege durch deutliche Effizienzgewinne kompensiert. Aus dem zeitlichen Aspekt leiten sich direkt mehrere Anforderungen an die Internetplattform ab. Zu allererst muss der Zugang zur Plattform sich einfach und unkompliziert gestalten. Das wird durch die Verwendung des Mediums Internet als Basistechnologie gewährleistet, da jeder heute ausgelieferte Computer internetfähig ist und keine Spezialsoftware benötigt. Installation und Konfiguration entfallen für die Nutzer.

Eine weitere Anforderung zur Zeitersparnis im Umgang mit der Plattform ist eine intuitive Bedienung. Auch hier ist die Wahl des Internets als Medium sehr hilfreich. Durch die verbreitete Nutzung, vor allem im privaten Bereich, sind auch Personen, die beruflich nicht mit Computern in Berührung kommen, mit dem Internet vertraut. Das erfüllt die Anforderung allerdings nur zum Teil, da die Webseiten und Dialoge selbst ebenfalls so gestaltet werden müssen, dass eine intuitive Verwendung möglich ist. Mit der Bedienung ist auch die Dateneingabe direkt verknüpft. Sie sollte sich auf die relevanten Angaben begrenzen. Die gesamte Gestaltung richtet sich optimaler Weise nach dem Standard der Normenreihe DIN EN ISO 9241 [DINENISO9241].

Um planerische Aktivitäten zu vereinfachen, sollten diese graphisch durchgeführt werden. Für Belegungspläne von Ressourcen eignet sich hier die ohnehin verbreitete Balkendarstellung (siehe zum Beispiel Abbildung 4). Die Darstellung von Terminkonflikten ist ein weiteres wichtiges Merkmal zur Unterstützung der Nutzer. Sie nutzt sowohl der anfragenden Seite, als auch der planenden. Ressourcenanfragen, die einen Zeitraum betreffen, in dem die Ressource nicht zur Verfügung steht, sollten gar nicht erst möglich sein. Der Anfragende kann so direkt eine Alternative entwickeln. Dem Disponenten hilft die Darstellung von Terminkonflikten Überschneidungen zu vermeiden.

Aus den Belegungsplänen kann die Plattform die Auslastung der Ressourcen errechnen. So lassen sich Lasten gleichmäßiger verteilen und die Kapazität der Ressourcen der Nachfrage anpassen.

Durch die Zentralisierung von Daten und den großen Nutzerkreis, in dem sich auch unmittelbare Konkurrenten befinden, sind Anforderungen an die Sicherheit und den Datenschutz hoch. Als eine Maßnahme muss die Internetplattform daher die Möglichkeit bieten, ihre Benutzer mit unterschiedlichen Rechten auszustatten. Dazu sollen die in Kapitel 2.2.3 vorgestellten Rollen dienen. Sie beinhalten globale, projektunabhängige Rechte, wie die eines Administrators, aber auch projektbasierte Rechte. So ist es möglich, einen Nutzer mit den Rechten auszustatten, die seiner tatsächlichen Funktion im jeweiligen Bauprojekt entsprechen. Die Nachunternehmer müssen sich sicher sein, dass die Informationen, die sie in der Internetplattform preisgeben, nicht gegen sie verwendet werden, sondern zu einem optimierten Ablauf führen, der ihnen direkt zu Gute kommt. Daher ist es nötig, die Daten an bestimmten Stellen zu anonymisieren.

Um die Daten der Internetplattform nicht zu isolieren, sollte die Plattform an geeigneten Stellen die Möglichkeit zum Import und Export besitzen.

2.3 Feinspezifikation

Die aus den in Kapitel 2.2 beschriebenen Prozessen und Ressourcen resultierenden Anforderungen

an eine webbasierte Ressourcenverwaltung wurden in ein Pflichtenheft für die Implementierung eines Demonstrators überführt. Das Modul zur Ressourcenverwaltung bildet das Kernstück der Informationsplattform, kann jedoch auch in andere Webapplikationen eingebunden werden. Das Pflichtenheft wird im Folgenden vorgestellt.

2.3.1 Zielbestimmung

2.3.1.1 Leistungen

- Das Produkt soll als Modul implementiert werden, das in beliebige Webapplikationen integriert werden kann (.im weiteren Verlauf „Clientkomponente" genannt).
- In der Clientkomponente soll ein Ressourcenbelegungsplan grafisch anzeigt werden (im weiteren Verlauf „Diagrammansicht" genannt). Diese Ansicht soll einem Gantt-Diagramm ähneln.
- Der Belegungsplan soll in der Clientkomponente zusätzlich in einer Tabelle angezeigt werden (im weiteren Verlauf „Tabellenansicht" genannt).
- Änderungen in der Diagrammansicht sollen synchron in die Tabellenansicht übernommen werden.
- Es soll möglich sein den Belegungsplan in der Diagrammansicht grafisch zu bearbeiten.
- Belegungen sollen mit Hilfe eines Kontextmenüs innerhalb der Diagrammansicht neu erstellt und gelöscht werden können.
- Die Diagrammansicht soll über eine Zeitleiste verfügen, deren Einheiten verändert werden können.
- Es soll möglich sein, einzelne Belegungen zu sperren, damit sie nicht verschoben, in der Länge verändert oder gelöscht werden können. Dies soll schon auf Seite des Servers festgelegt werden können, der Benutzer hat keinen Einfluss darauf und kann eine gesperrte Belegung nicht weiter verändern.
- Anhand eines ASP.NET-Beispiels soll gezeigt werden, wie Daten aus einer Webapplikation angezeigt werden können (im weiteren Verlauf „Serverkomponente" genannt).
- Anhand eines weiteren Beispiels soll in der Serverkomponente gezeigt werden, wie Daten an eine Webapplikation zurückgegeben werden können.
- Das Produkt soll in der Clientkomponente die Möglichkeit bieten, die angezeigten Daten nach Benutzeranforderung an die Serverkomponente zurückzugeben.
- Zusätzlich soll das Produkt die Möglichkeit bieten, die angezeigten Daten nach jeder Änderung an die Webapplikation zurückgegeben werden. Diese Funktionalität soll optional nur mithilfe des verwendeten Servers einstellbar und nicht durch den Benutzer zu ändern sein.
- Das Produkt soll im Internet-Browser „Mozilla Firefox 3.0.3" mit aktivierter JavaScript-Unterstützung lauffähig sein.

2.3.1.2 Wunschkriterien

- Das Produkt sollte als von der Serverarchitektur unabhängiges Modul entwickelt werden. Die Schnittstellen zum Server und zum Modul sollten daher entsprechend einfach gehalten sein, damit sich der Implementierungsaufwand für eine spezielle Architektur in Grenzen hält.
- Das Produkt sollte in jedem modernen Browser (ab „Internet Explorer 6") mit aktivierter JavaScript-Unterstützung lauffähig sein.



- Überschneidungen von Belegungen sollten auf Wunsch verboten werden.
- Belegungen sollten nicht in jede Ressource verschoben werden können.
- Um eine Verwendung in verschiedenen Applikationen zu vereinfachen sollte die Gestaltung des Produktes nur mittels „Cascading Style Sheets" erfolgen.
- Während der Neuanlage von Belegungen sollte die Eingabe von Daten zu dieser Belegung ermöglicht werden.

2.3.1.3 Abgrenzungskriterien

- Es sollen keine Bearbeitungsmöglichkeiten für die angezeigten Ressourcen vorhanden sein.
- Es soll kein vollständiger Editor für ein Gantt-Diagramm erstellt werden.
- Der Benutzer soll nicht in der Lage sein, die automatische Datenübergabe zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
- Die Funktion der Tabellenansicht beschränkt sich auf die Auflistung aller Belegungsobjekte und die Anzeige der aktuellen Daten für die einzelnen Objekte.
- Die angezeigten Daten müssen keinen realen Hintergrund haben. Zur Verdeutlichung der Anbindung an einen Webserver reichen hypothetische Daten aus.

2.3.2 Produkteinsatz

2.3.2.1 Anwendungsbereich

- Die Clientkomponente des Produktes wird von den Benutzern einer Inter- oder Intranetseite bedient.
- Die Serverkomponente des Produktes wird von den Programmierern einer Webapplikation angepasst und genutzt.

2.3.2.2 Zielgruppe

- Die Art der angezeigten Ressourcen ist nicht klar definiert. Die Zielgruppe der Clientkomponente wird sich von Fall zu Fall unterscheiden und ihren fachspezifischen Schwerpunkt auf die Art der Ressourcen setzen.
- Es können nur minimale DV-Erfahrungen bei der angestrebten Zielgruppe der Clientkomponente vorausgesetzt werden. Diese beschränken sich im Minimalfall auf die Bedienung eines Browsers und der Benutzung der Maus.
- Um die grafischen Editiermöglichkeiten nutzen zu können, muss der Benutzer der Clientkomponente Erfahrungen mit dem „Drag & Drop"-Konzept besitzen.
- Um zusätzliche Editiermöglichkeiten zu nutzen, sollte der Benutzer der Clientkomponente die Funktionsweise eines Kontextmenüs kennen.
- Die Serverkomponente des Produktes sollte nur von erfahrenen Programmierern genutzt und angepasst werden. Um die Beispielimplementierung zu nutzen, sind Kenntnisse der Programmiersprache C# hilfreich.

2.3.2.3 Betriebsbedingungen

- Für den Betrieb des Servers, über den das Produkt an den Client gesendet wird, sind keine besonderen Maßnahmen zu ergreifen. Hier ist zu beachten, welche Maßnahmen für die



Webapplikation nötig sind, in die das Produkt integriert werden soll. Für die Beispielimplementierung der Serverschnittstellen ist hierbei nichts zu beachten.

2.3.3 Produktumgebung

2.3.3.1 Software

- Auf der Clientseite sollte der Browser „Mozilla Firefox 3.0.3“ zur Verfügung stehen.
- Der Browser muss in der Lage sein, JavaScript auszuführen.
- Auf der Serverseite muss die entsprechende Serversoftware („Internet Information Server 6“ oder „ASP.NET Development Server“ für die Beispielimplementierung der Schnittstellen) ausgeführt werden.

2.3.3.2 Hardware

- Die Hardware des Clientsystems sollte ausreichend sein, den Browser flüssig darzustellen (minimal Pentium 3 Prozessor mit 750MHz und 512MB Arbeitsspeicher).
- Die Hardware des Servers sollte ausreichend sein, um die gewählte Serverarchitektur ausführen zu können (minimal Pentium 3 Prozessor mit 750MHz und 512MB Arbeitsspeicher).
- Der Client und der Server müssen jeweils mit einer entsprechenden Schnittstelle zum gemeinsam verwendeten Netzwerk ausgestattet sein.
- Das verwendete Netzwerk muss das TCP/IP-Protokoll verwenden.
- Um die Daten ausreichend schnell im Netzwerk zu befördern, sollte die Datentransferrate mindestens 10 MBit/s betragen.

2.3.3.3 Organisatorische Rahmenbedingungen

- Wird die Komponente in einem Netzwerk mit speziellen Sicherheitsanforderungen genutzt, muss überprüft werden, ob diese durch den Einsatz verletzt werden.

2.3.3.4 Schnittstellen

- Das Produkt soll als Modul implementiert werden, welches in eine bestehende Webapplikation integriert werden kann. Es muss eine Schnittstelle geben, mit der Daten von der bestehenden Applikation in das Modul übernommen werden können. Die Übergabe der Daten an diese Schnittstelle soll beispielhaft implementiert werden.
- Das Modul muss eine Schnittstelle der bestehenden Applikation nutzen, um die eventuell veränderten Daten wieder zurückgeben zu können. Diese Schnittstelle soll beispielhaft implementiert werden.

2.3.4 Produktfunktionen

/F001/ Anzeige aller Belegungen

Wenn das Modul aufgerufen wird, sollen die Daten vom Server übernommen werden und in den beiden Ansichten (Diagramm- und Tabellenansicht) angezeigt werden.



/F002/ Auswahl einer Belegung

Beim Klick auf ein Belegungsobjekt in der Diagrammansicht soll das Objekt andersfarbig hervorgehoben werden. Zudem soll die entsprechende Zeile in der Tabellenansicht markiert werden. Ist das Objekt schon hervorgehoben, wird die Hervorhebung wieder zurückgenommen.

Das gleiche Verhalten soll ein Klick auf eine Zeile in der Tabellenansicht bewirken

/F003/ Skalierbarkeit einer Belegung

Ein Belegungsobjekt in der Diagrammansicht soll in der Länge verändert werden können. Dazu soll das Objekt mit gedrückter linker Maustaste am Rand links oder rechts „gezogen" werden können.

/F004/ Verschieben einer Belegung

Ein Belegungsobjekt in der Diagrammansicht soll in der Position verändert werden können. Dazu soll das Objekt mit gedrückter linker Maustaste in der Mitte in die gewünschte Position gebracht werden. Die Position kann seitlich oder in der Höhe (entsprechend einer anderen Ressource zugeordnet) werden.

/F005/ Neuanlage einer Belegung

Nach einem Rechtsklick auf die Diagrammansicht soll ein Kontextmenü mit dem Eintrag „Neu" erscheinen. Wird dieser Eintrag gewählt, soll ein neues Objekt an der Position des Rechtsklicks erstellt werden. Dieses neue Objekt soll die Länge der aktuell gewählten Skaleneinheit haben.

/F006/ Löschen einer Belegung

Nach einem Rechtsklick auf die Diagrammansicht soll ein Kontextmenü mit dem Eintrag „Löschen" erscheinen. Ist ein Belegungsobjekt ausgewählt, wird dieses nach Wahl des Eintrags aus der Diagrammansicht und der Tabellenansicht gelöscht.

/F007/ Skaleneinheit der Zeitleiste ändern

Eine über der Diagrammansicht angeordnete Liste soll es ermöglichen, die Skaleneinheit der Zeitleiste zu ändern. Die Skaleneinheit bestimmt um welchen Betrag in Minuten die einzelnen Objekte verschoben oder skaliert werden können.

Die Einheiten sollen 15 Minuten, 30 Minuten, 60 Minuten und 120 Minuten betragen.

/F008/ Übergabe der angezeigten Daten an den Server

Durch Druck auf eine über der Diagrammansicht angeordnete Schaltfläche soll das Modul die angezeigten Daten an den Server übergeben.



2.3.5 Produktdaten

/D001/ Startdatum einer Belegung

/D002/ Enddatum einer Belegung

/D003/ Startuhrzeit einer Belegung

/D004/ Enduhrzeit einer Belegung

/D005/ Name einer Ressource

/D006/ Bezeichnung einer Belegung

/D007/ Startdatum der Zeitleiste

/D008/ Enddatum der Zeitleiste

/D009/ Startuhrzeit der Zeitleiste

/D010/ Enduhrzeit der Zeitleiste

/D011/ Skaleneinheit der Zeitleiste

2.3.6 Produktleistungen

/L001/ Implementierung einer Komponente für den Browser „Mozilla Firefox 3.0.3"

/L002/ Implementierung einer beispielhaften Anbindung der Clientkomponente an einen ASP.NET-Server (Serverkomponente)

/L003/ Dokumentation der verwendeten Datenformate

/L003/ Dokumentation der beispielhaften Serverkomponente

/L004/ Dokumentation der Clientkomponente aus Benutzersicht

/L005/ Dokumentation der durchgeführten Testfälle

2.3.7 Benutzerschnittstellen

- Die Clientkomponente ist der Teil des Produktes, mit dem der Benutzer interagiert ist.
- Das Produkt wird als Teil einer Internetseite in einem Browserfenster dargestellt.
- Das Produkt soll nur mit der Maus bedient werden.
- Das Produkt bietet zwei Ansichten: Die grafische Ansicht (Diagrammansicht) und die tabellarische Ansicht (Tabellenansicht). Die grafische Ansicht entspricht einem abgewandelten Gantt-Diagramm. Die Zeilen repräsentieren dabei Ressourcen, deren Belegung mithilfe ei-



nes farbigen Balkens markiert wird. Der Ressourcenname wird am Anfang einer Zeile in einem separaten Rechteck genannt. Danach beginnt der Bereich für die einzelnen Belegungen, der von einer Zeitleiste überspannt wird. Die vertikale Länge des Balkens zeigt dabei die Belegungsdauer an. Abbildung 13 soll den grundsätzlichen Aufbau darstellen.

Steuerelemente (Skaleneinteilung als Dropdown-Liste; Übernehmen-Button)

Grafische Ansicht („Diagrammansicht")

Spalte zur Anzeige der Ressourcen	Zeitleiste									
	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
Ressource A				Belegung A			Belegung B			
Ressource B		Belegung C								

... weitere Ressourcen und Belegungen; Kontextmenü bei Klick mit rechter Maustaste

Tabellarische Ansicht („Tabellenansicht")

Name	Ressource	Start	Ende
Belegung A	Ressource A	12:00 01.01.2009	14:00 01.01.2009
Belegung B	Ressource A	15:00 01.01.2009	18:00 01.01.2009
Belegung C	Ressource B	10:00 01.01.2009	15:00 01.01.2009

... weitere Ressourcen und Belegungen

Abbildung 13: Skizzierte Benutzeroberfläche der Clientkomponente

- Die dargestellten Belegungen sollen direkt mit der Maus verschoben oder in der Länge verändert werden können.
- Es soll ein Kontextmenü innerhalb der grafischen Ansicht verwendet werden, um Belegungen zu löschen oder neu anzulegen.

2.3.8 Qualitäts-Zielbestimmung

- Die in der Clientkomponente angezeigten Daten müssen exakt mit den vom Server ausgelieferten übereinstimmen.
- Die an den Server gesendeten Daten müssen exakt mit den angezeigten Daten übereinstimmen.

2.3.9 Testfälle

- Korrekte Ausführung der Produktfunktionen
- Verschieben einer Belegung und Übergabe der veränderten Daten an den Server
- Neuanlage einer Belegung und Übergabe der veränderten Daten an den Server
- Löschen einer Belegung und Übergabe der veränderten Daten an den Server.
- Neuanlage einer Belegung, Löschen einer anderen Belegung, Verschieben einer dritten Belegung und Übergabe der veränderten Daten an den Server
- Versuch der Interaktion mit einer gesperrten Belegung



- Anzeige aller Objekte mit aktivierter automatischer Übergabe der Daten
- Verschieben einer Belegung und automatische Übergabe der veränderten Daten an den Server
- Skalieren einer Belegung und automatische Übergabe der veränderten Daten an den Server
- Löschen einer Belegung und automatische Übergabe der veränderten Daten an den Server
- Neuanlage einer Belegung und automatische Übergabe der veränderten Daten an den Server

2.3.10 Entwicklungsumgebung

2.3.10.1 Software

- Das Produkt wird mit „Microsoft Visual Studio 8.0" entwickelt.
- Um die Funktionalität im Webbrowser zu testen kommt der Browser „Mozilla Firefox 3.0.3" mit der Erweiterung „Firebug 1.2.1" zur Verwendung.
- Das Entwicklungssystem ist ein PC mit dem Betriebssystem „Windows XP Professional".
- Zur Verwaltung des Quellcodes wird die Versionsverwaltung „Subversion" eingesetzt.
- Zum Nachhalten von Fehlern wird „Mantis Bugtracker" eingesetzt
- Zur Modellierung von Anwendungsfällen und Aktivitätsdiagrammen wird das Programm „StarUML 5.0.2" eingesetzt.
- Zur Erstellung von Dokumentationen wird das Programmpaket „Microsoft Office 2007" eingesetzt.

2.3.10.2 Hardware

- Zur Entwicklung wird ein System mit einem „AMD Athlon XP 3400+"-Prozessor und 2048 MB Arbeitsspeicher eingesetzt.
- Der Testserver läuft lokal auf dem gleichen System.

2.3.10.3 Organisatorische Rahmenbedingungen (Orgware)

- Die zum Projekt gehörende Dokumentation und die Anmerkungen im Quelltext werden in deutscher Sprache verfasst.
- Die Benennung von Variablen und Funktionen innerhalb des Quelltextes werden in englischer Sprache verfasst.
- Die erstellten Dokumente entsprechen dem Corporate Design des Fraunhofer IML.

10.4 Entwicklungs-Schnittstellen

- Um die Programmierung zu vereinfachen wird die frei verfügbare JavaScript-Bibliothek „jQuery 1.2.6" eingesetzt.
- Um den Zugriff auf CSS Elemente zu vereinfachen wird die frei verfügbare JavaScript-Bibliothek „CSS-Rules" eingesetzt.



2.4 Dokumentation des DV-Konzeptes

Die Dokumentation zeigt, wie verschiedene Funktionen der Clientkomponente entworfen wurden und welche Formate genutzt werden, um Daten an sie zu übergeben beziehungsweise aus ihr zu übernehmen. Damit soll zum einen sichergestellt werden, dass die Clientkomponente einfach in bestehende Webapplikationen integriert werden kann zum anderen, dass die Anpassung und Weiterentwicklung der Komponente nicht durch komplexes „Reverse Engineering“ des Quelltextes stattfinden muss.

2.4.1 Serverkomponente

Die als Beispiel dienende Serverkomponente wurde in ASP.NET 3.5 implementiert. Sie liegt als Visual Studio 2008 Projekt vor. Die Verzeichnisstruktur dieses Projekts soll zunächst kurz erläutert werden:

Tabelle 1: Serverseitige Verzeichnisstruktur

Verzeichnis	Erläuterung
Stammverzeichnis	In diesem Verzeichnis befindet sich unter anderem die Startdatei des Projekts „Ressourcenbelegungsplan.csproj“. Zudem sind hier die Dateien zu den weiter unten ausführlich beschriebenen Klassen „Ansicht“, „Export“ und „Import“ zu finden.
/webgantt/css	Hier befindet sich die „.css“-Datei, mit der das Aussehen der Clientkomponente verändert werden kann.
/webgantt/js	Hier befinden sich die Quelltextdateien für die Clientkomponente. Die Quelltexte sind ausführlich dokumentiert.
/webgantt/js/jquery	Hier sind die Quelltextdateien für die benutzte JavaScript-Bibliothek „JQuery“ abgelegt.
/webgantt/js/cssrule	In diesem Verzeichnis liegt die Quelltextdatei für die benutzte JavaScript-Bibliothek „CSS-Rules“.
/webgantt/gfx	Hier sind die in der Clientkomponente benutzten Grafiken abgelegt.

Die Komponente besteht aus drei Klassen: Der Ansichts-, Export- und der Importklasse. Das Zusammenspiel dieser drei Klassen mit der Clientkomponente wird grob in Abbildung 14 verdeutlicht.

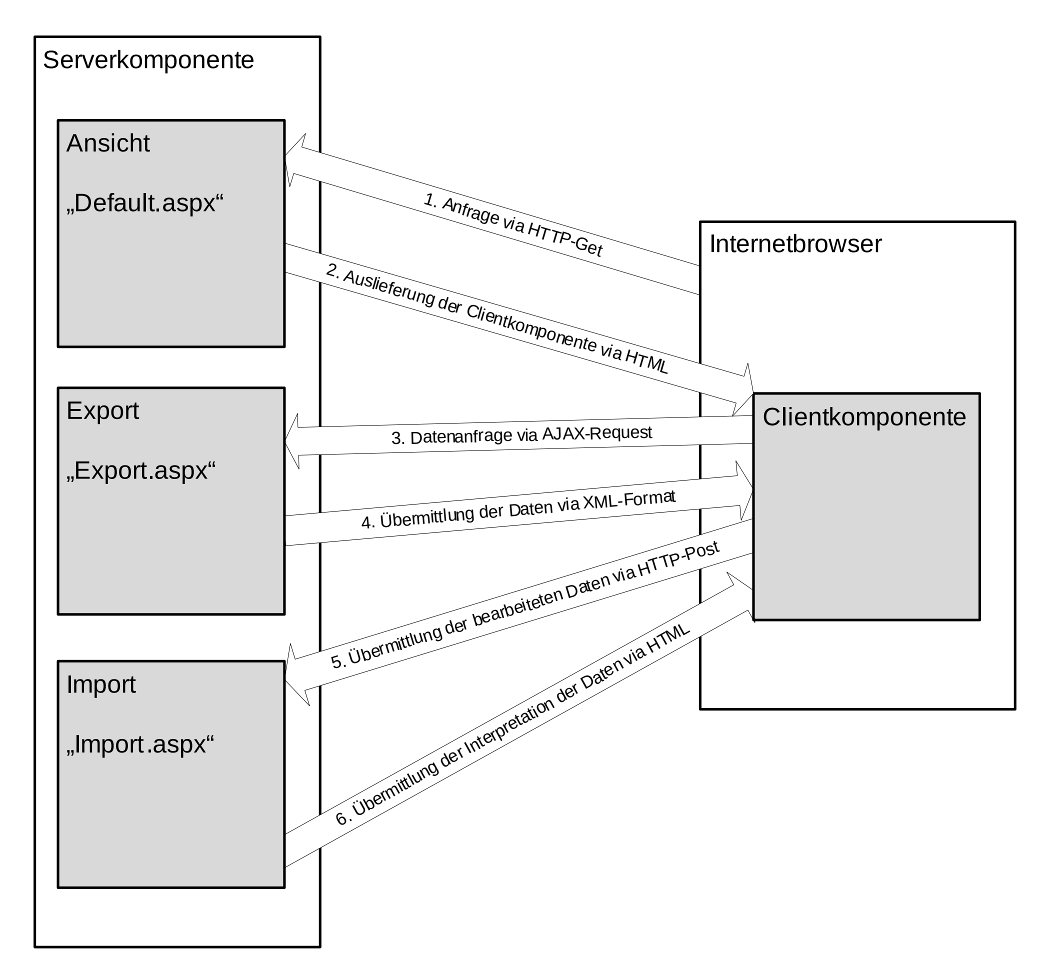


Abbildung 14: Zusammenspiel Server- und Clientkomponente

Ansicht (Datei Ansicht.aspx)

Die Ansichtsklasse dient dazu, das Modul an den Client auszuliefern. Es handelt sich um eine HTML-Seite, die einige JavaScript-Befehle enthält, mit denen der Ressourcenbelegungsplan initialisiert und gestartet wird. Die erforderlichen JavaScript und CSS-Dateien werden im „Head“-Bereich definiert. Der „onload“-Befehl im „body“-Tag startet den Belegungsplan. Dazu wird die „wg_init“-Methode mit einigen Parametern aufgerufen:

```
wg_init(ganttContainer_ID,

        ganttTableContainer_ID,
```



```
export_URL,

import_URL)
```

- ganttContainer_ID" – enthält den eindeutigen Bezeichner für ein „div"-Element, welches die Diagrammansicht enthalten soll
- „ganttTableContainer_ID" – enthält den eindeutigen Bezeichner für ein „div"-Element, welches die Tabellenansicht enthalten soll
- „export_URL" – enthält die Adresse der Exportklasse
- „import_URL" – enthält die Adresse der Importklasse

Die beiden spezifizierten „div"-Elemente müssen mit den angegebenen eindeutigen Bezeichnern („id"-Attribut) im „body"-Bereich eingefügt sein.

Export (Datei Export.aspx)

Die Exportklasse liefert bei einem Aufruf die anzuzeigenden Daten für die Clientkomponente als XML-Datei aus. In der Beispielimplementierung geschieht dies folgendermaßen. Die XML-Daten werden in einer Zeichenkette abgelegt und als XML-Stream an die anfragende Komponente zurückgesendet. Der Abschnitt „Formatspezifikation zur Datenübergabe an die Clientkomponente" im DV-Konzept beschreibt den grundsätzlichen Aufbau einer solchen XML-Datei im Detail.

Import (Datei Import.aspx)

Die Importklasse zeigt beispielhaft, wie die Daten aus der Clientkomponente übernommen werden können. Dazu wird eine HTML-Seite aus den übernommenen Daten generiert, die nach der Formatspezifikation ausgelesen und verarbeitet werden. Kapitel 2.4.2.1 beschreibt im Detail wie die Daten aufgebaut sind, die aus der Clientkomponente übergeben werden.

2.4.2 Clientkomponente

2.4.2.1 Formatspezifikation zur Datenübergabe an die Clientkomponente

Um Daten vom Server an die Clientkomponente zu übergeben, wird ein XML-Format benutzt. Alle Angaben, die sich auf die Anzeige der Ressourcenplanung beziehen, stehen im Kontext „<GanttData>". Daher muss dieses Tag die zu übergebenden Daten begrenzen.

<u>Übergabe der Grundeinstellungen:</u>

Um Grundeinstellungen zu übergeben wird das Tag „<GanttProperty>" verwendet. Die Attribute lauten:

- „name" – Name der Grundeinstellung
- „value" – Wert der Grundeinstellung



Als vordefinierte Grundeinstellungen existieren:

- „START_TIME" und „END_TIME" die das darzustellende Intervall definieren. Als Format für den jeweiligen Wert wird „JJJJ.MM.TT HH:mm" verwendet, entsprechend „Jahr.Monat.Tag Stunde:Minute".
- „AUTOMATIC_POSTBACK" mit dem Wert „true" oder „false", um das automatische Absenden der Änderungen zu aktivieren oder zu deaktivieren.
- „SHOW_POSTBACK_RESPONSE" mit dem Wert „true" oder „false". Diese Einstellung ist nur zu Testzwecken auf „true" zu stellen. Dann wird bei eingeschalteter automatischer Übernahme der Änderungen die Antwort des Servers in einem Popup-Fenster angezeigt. Dadurch kann getestet werden, ob der Server die Änderungen richtig interpretiert hat.

2.4.2.2 Übergabe der Daten zu einzelnen Ressourcen:

Um Daten zu den einzelnen Ressourcen zu übergeben wird das Tag „<GanttRow>" benutzt. Die einzelnen Attribute lauten:

- „id" – eindeutiger Bezeichner der Ressource, der auch zur Übergabe der Daten an den Server genutzt wird.
- „orderid" – Indexnummer der Ressource. Damit wird angegeben, in welcher Reihe der Diagrammansicht die Ressource angezeigt werden soll.
- „name" – Name der Ressource, der in der Diagrammansicht angezeigt wird.

2.4.2.3 Übergabe der Daten zu einzelnen Belegungen:

Um Daten zu den einzelnen Belegungen an das Modul zu übergeben, wird das Tag „<GanttObjekt>" verwendet. Als Attribute werden genutzt:

- „id" – eindeutiger Bezeichner der Belegung.
- „name" – Name der Belegung, der in der Diagrammansicht angezeigt wird.
- „rowid" – eindeutiger Bezeichner der Ressource, dem diese Belegung zugeordnet ist. Ist dieser Bezeichner nicht in der Menge der beschriebenen Belegungen vorhanden, wird die Belegung nicht angezeigt.
- „movable" mit dem Wert „true" oder „false" um festzulegen, ob das Objekt durch den Benutzer verändert werden darf.
- „starttime" und „endtime" die das Intervall für die Belegung definieren.

Als Format für den jeweiligen Wert wird „JJJJ.MM.TT HH:mm" verwendet, entsprechend „Jahr.Monat.Tag Stunde:Minute". Ist das spezifizierte Intervall nicht innerhalb des durch die Grundeinstellungen beschriebenen Intervalls, wird die Belegung nicht angezeigt.

Zu beachten ist, dass die jeweiligen „id"-Attribute in der gesamten XML-Datei eindeutig sein müssen. Zudem sind die Buchstabenfolgen „NO_" und „D_" gefolgt von weiteren Buchstaben als Bezeichner für eine Belegung oder Ressource verboten, da diese in der Übermittlung der Daten zurück an den Server eine bestimmte Bedeutung haben.



Beispiel für eine derart generierte XML-Datei:

```
<?xml version='1.0' encoding='ISO-8859-1'?>
<GanttData>
 <!-- Grundeinstellungen -->
 <GanttProperty name='START_TIME' value='2008.06.02 22:00'/>
 <GanttProperty name='END_TIME' value='2008.06.04 02:00'/>
 <GanttProperty name='AUTOMATIC_POSTBACK' value='false'/>
 <GanttProperty name='SHOW_POSTBACK_RESPONSE' value='false'/>

 <!-- Ressourcen -->
 <GanttRow id='1' orderid='2' name='Ressource A'/>
 <GanttRow id='2' orderid='3' name='Ressource B'/>
 <GanttRow id='3' orderid='1' name='Ressource C'/>

 <!-- Belegungen -->
 <GanttObject id='GO_1' name='Object1' rowid='10' movable='false' starttime='2008.06.03 7:00' endtime='2008.06.03 8:0'/>
 <GanttObject id='GO_2' name='Object2' rowid='3' movable='true' start-time='2008.06.03 6:0' endtime='2008.06.03 7:30'/>

</GanttData>
```

2.4.2.4 Formatspezifikation zur Datenübernahme aus der Clientkomponente

Die Clientkomponente liefert die Daten in Form einer Zeichenkette innerhalb der Post-Daten eines HTTP-Requests an den Server. Der Parametername, mit dem auf dem Server auf diese Zeichenkette zugegriffen werden kann, lautet :"WGData".

Die Zeichenkette kann mehrere Objekte beschreiben. Als Trennzeichen zwischen der Beschreibung eines Objekts wird das Semikolon „;" verwendet.

Das erste Datum ist die Objekt-Id, eventuell mit einem Prefix versehen. Als Prefix kommt hier die Zeichenfolge „D_" zum Einsatz. Sie kennzeichnet ein gelöschtes Objekt. Die Zeichenfolge „D_GO_1" würde also bedeuten, die Belegung mit der eindeutigen Bezeichnung „GO_1" wurde gelöscht.

Ein anderes Prefix ist die Zeichenfolge „NO_". Sie kennzeichnet eine Belegung die neu angelegt wurde und somit über keine vom Server zugewiesene Bezeichnung verfügt.



Damit erklärt sich das Verbot von „D_“ und „NO_“ als Prefixe für vom Server vergebene eindeutige Bezeichner.

Ist das Prefix nicht „D_“, so wird ein normales Objekt gekennzeichnet. Das trägt wiederum weitere Daten mit sich, die durch den Doppelpunkt abgetrennt werden. Diese Daten sind wie folgt formatiert:

```
ID der belegten Ressource . Anfangsdatum Jahr . Anfangsdatum Monat . Anfangsdatum Tag _ Anfangsdatum Stunde . Anfangsdatum Minute , Enddatum Jahr . Enddatum Monat . Enddatum Tag _ Enddatum Stunde . Enddatum Minute
```

Eine beispielhafte Übertragung für ein neues, ein gelöschtes und ein verändertes Objekt sieht folgendermaßen aus (Zeilenumbrüche nach dem Semikolon sind nur aus Gründen der Übersichtlichkeit eingefügt):

```
NO_1:R_10,2008.6.3_7.0,2008.6.3_8.0;

D_GO_1;

GO_2:R_9,2008.6.3_10.0,2008.6.3_12.0
```

Diese Zeichenkette beschreibt, dass eine Belegung neu eingefügt wurde und zwar für die Ressource „R_10“ am 3.6.2008 von 7:00h bis 8:00. Die Belegung mit der Bezeichnung „GO_1“ wurde gelöscht und die Belegung „GO_2“ wurde verändert und belegt nun die Ressource „R_9“ am 3.6.2008 von 10:00h bis 12:00h.



2.4.3 Aktivitätsdiagramme der einzelnen Funktionen der Clientkomponente

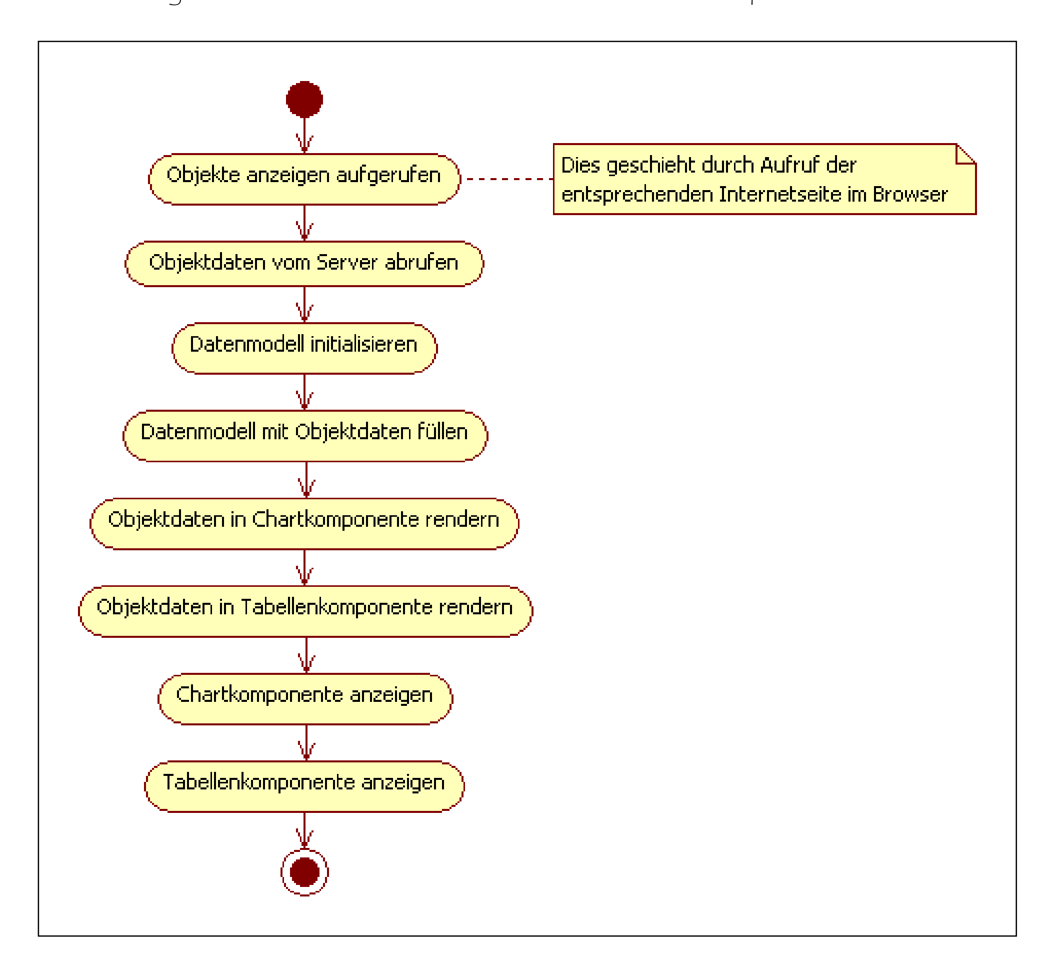


Abbildung 15: Aktivität Objekt anzeigen



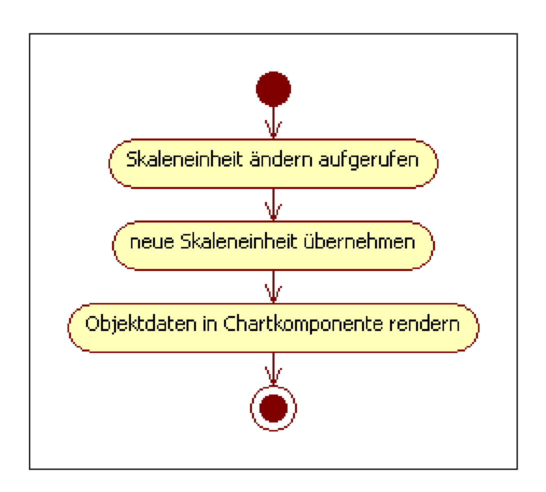


Abbildung 16: : Aktivität Skaleneinheit ändern

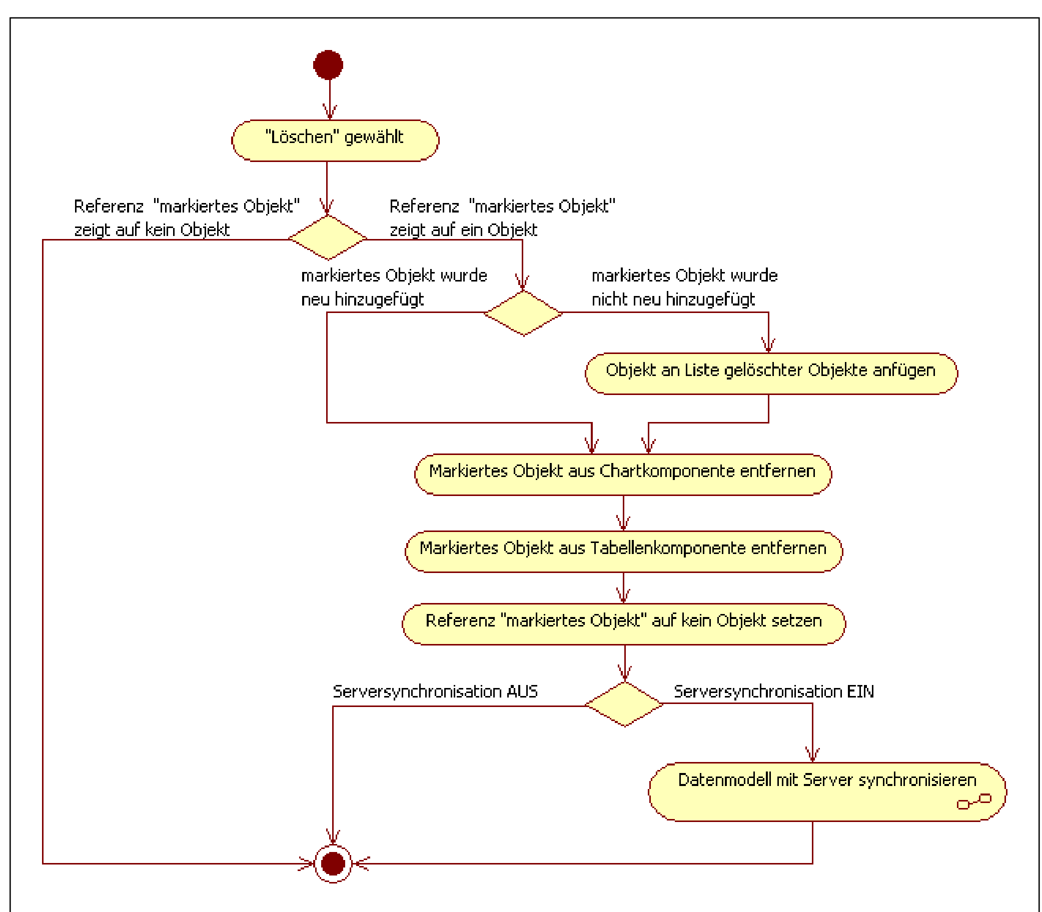


Abbildung 17: Aktivität Objekt löschen



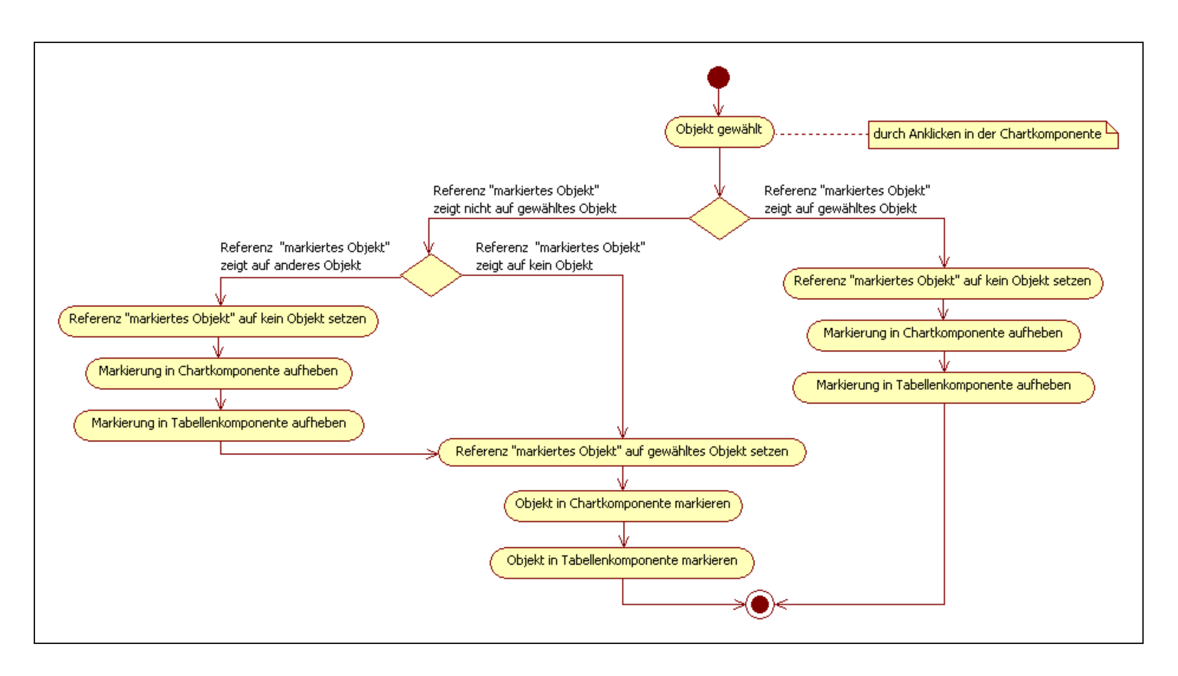


Abbildung 18: Aktivität Objekt auswählen

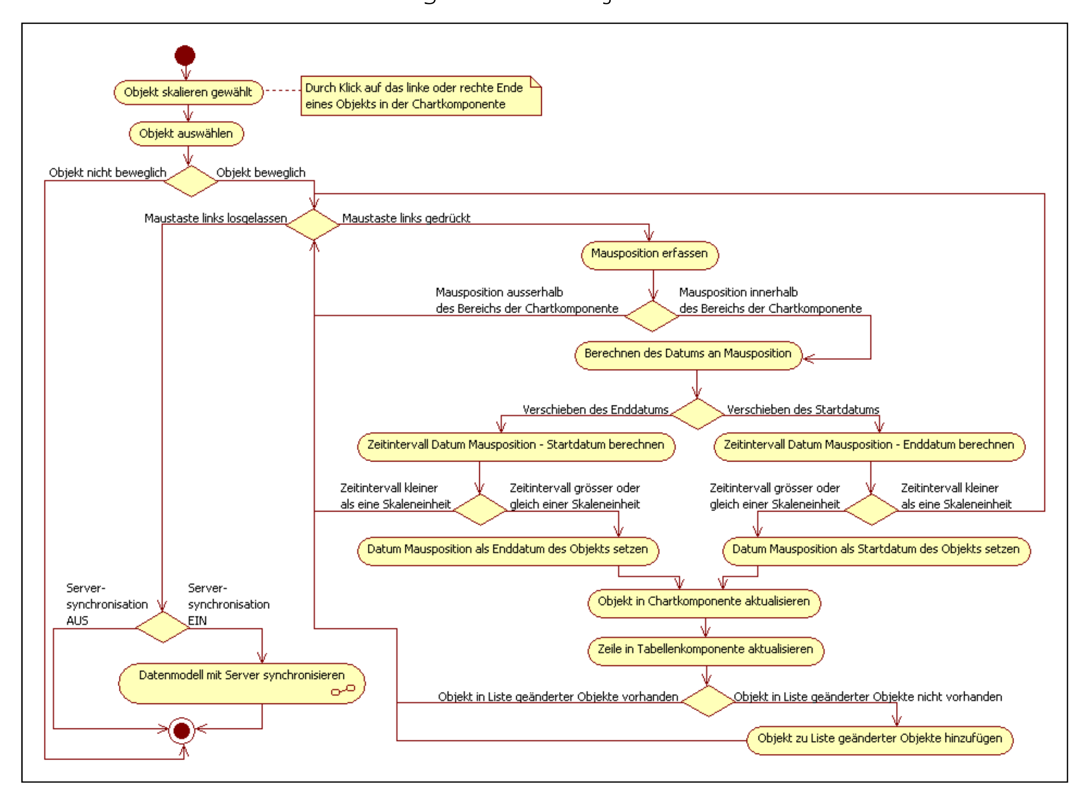


Abbildung 19: Aktivität Objekt skalieren

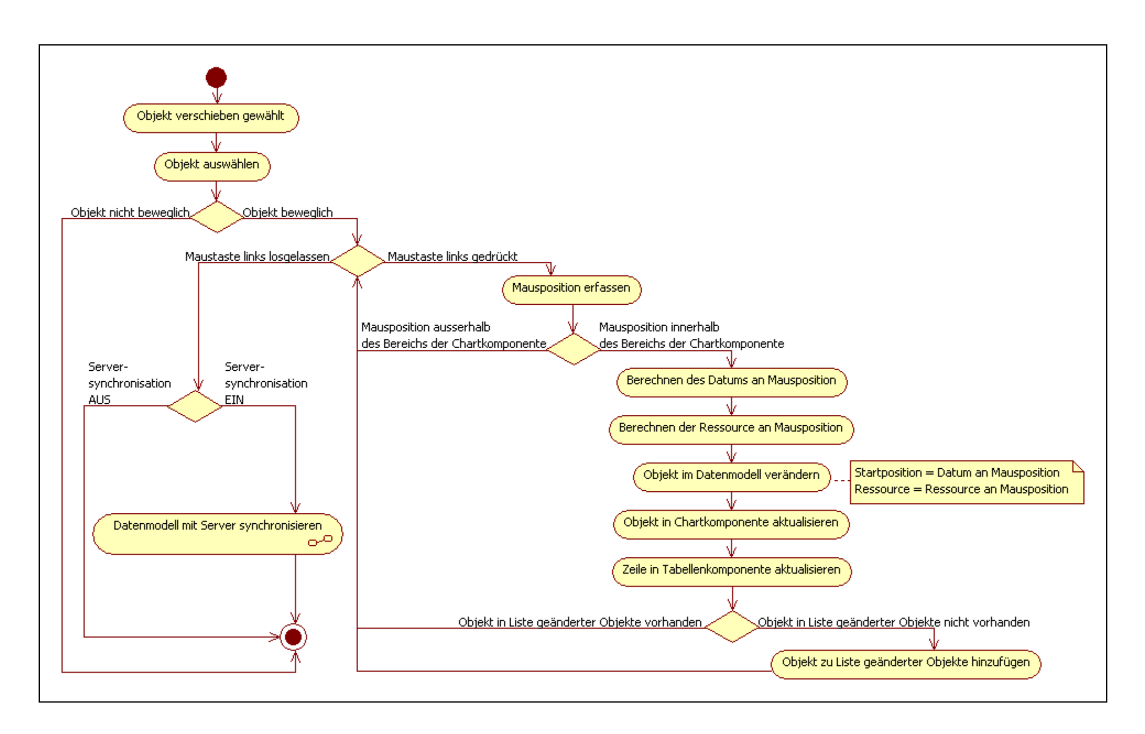


Abbildung 20: Aktivität Objekt verschieben

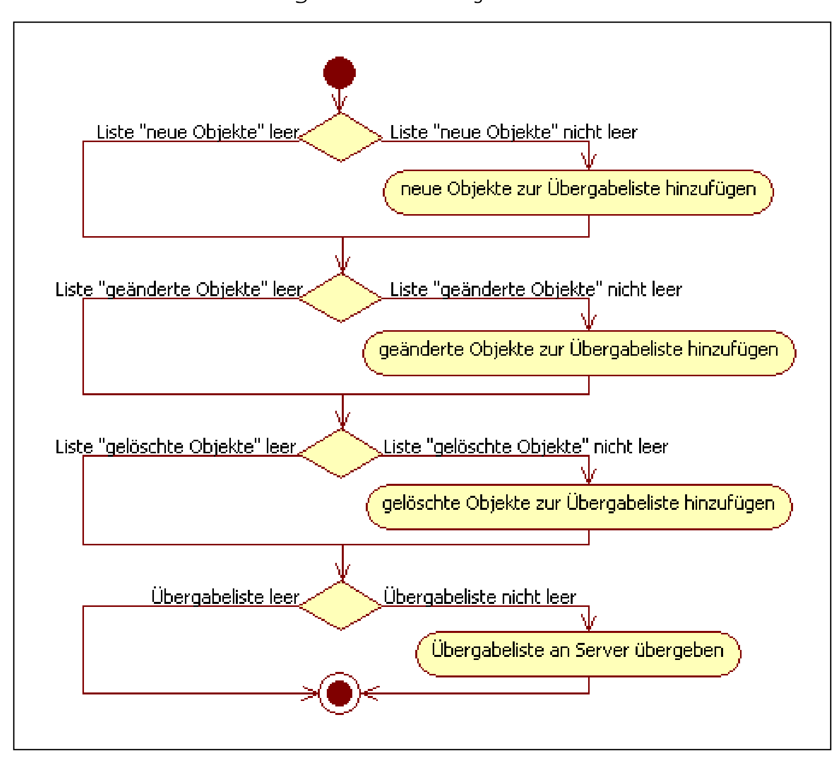


Abbildung 21: Aktivität Daten an Server übergeben

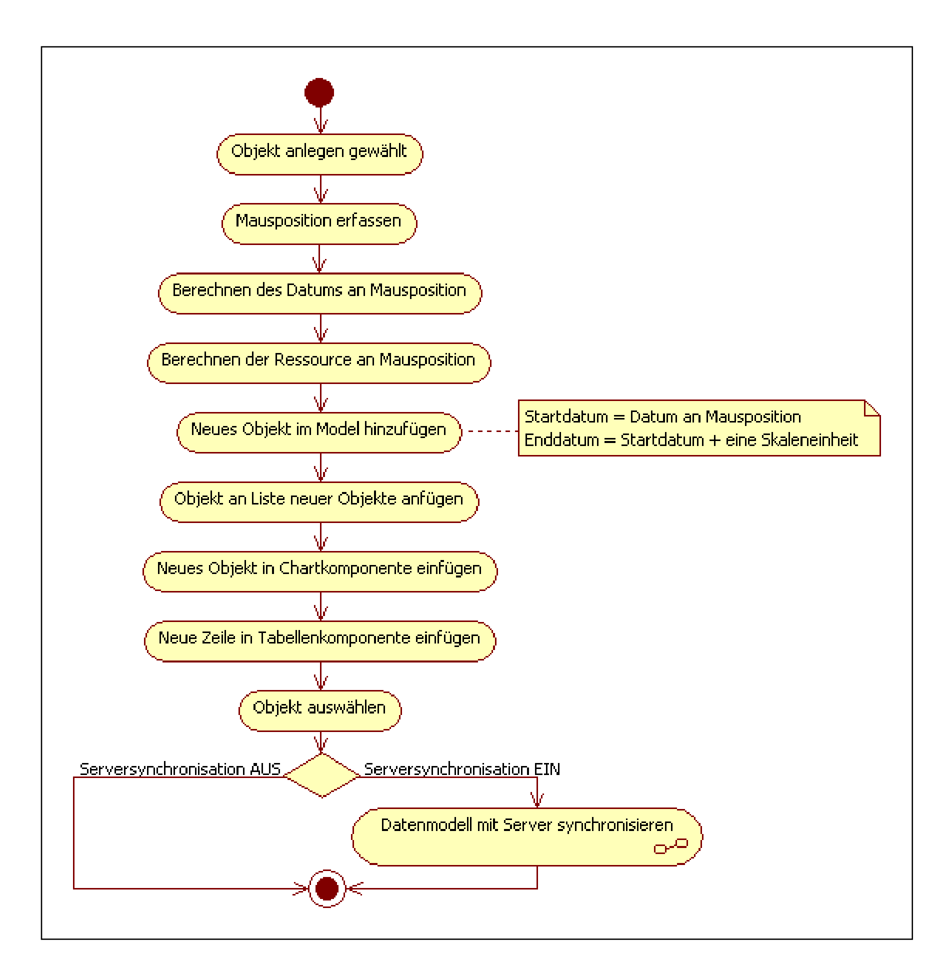


Abbildung 22: Aktivität Objekt anlegen

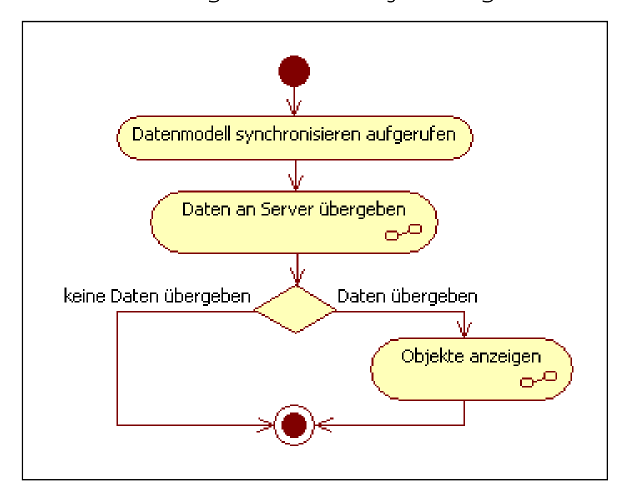


Abbildung 23: Aktivität Datenmodell synchronisieren



3 Ableitung von Kennzahlen über logistische Ressourcen auf Baustellen

Aus den in der Datenbank des BAUINFO Portals gespeicherten Daten lassen sich, sobald eine ausreichende Menge an Echtdaten vorliegen, Kennzahlen bilden, die für verschiedene Anwendergruppen eine wertvolle Planungshilfe darstellen können. Zunächst können folgende Kennzahlen über die Auslastung der Ressourcen gebildet werden:

Auslastungsgrad SOLL	Das Verhältnis der angeforderten Zeit einer Ressource zur gesamten zur Verfügung stehenden Zeit über einen definierten Zeitraum
Auslastungsgrad IST	Das Verhältnis der tatsächlich gebuchten Zeit einer Ressource zur gesamten zur Verfügung stehenden Zeit über einen definierten Zeitraum

Diese Kennzahlen geben dem Planenden Aufschluss über die erwartete bzw. tatsächliche Nutzung einer Ressource auf der Baustelle entweder bezogen auf einen Teilabschnitt des Baus oder über den gesamten Bauzeitraum. Daraus ableiten lässt sich anschließend das

SOLL / IST Verhältnis	Das Verhältnis der angeforderten zur tatsächlich gebuchten Zeit einer Ressource über einen definierten Zeitraum

Diese Kennzahl gibt Aufschluss darüber, ob eine bestimmte Ressource tendenziell zu lange oder zu kurz angefordert wird, um die geforderte Aufgabe zu erfüllen. In der Praxis wird sehr wahrscheinlich der erstere Fall deutlich häufiger anzutreffen sein, da der Anfordernde Sicherheiten mit einplant. Wenn diese Sicherheiten jedoch zu großzügig ausgelegt sind, kann dies zu unnötigen Überschneidungen bei der Ressourcenanforderung führen. Diese Überschneidungen sind Gegenstand der folgenden Kennzahlen:

Überschneidungsquote	Das Verhältnis der Anzahl der konkurrierenden (sich überschneidende Zeitfenster belegenden) Anforderungen zur Gesamtanzahl aller Anforderungen über einen definierten Zeitraum
Überschneidungsgrad	Das Verhältnis der Zeit, die mit konkurrierenden Anforderungen belegt ist zur gesamten Zeitdauer, die eine Ressource in einem definierten Zeitraum angefordert wurde

Diese Kennzahlen geben Aufschluss über Engpässe in der Nutzung der Ressource über den reinen Auslastungsgrad hinaus. So ist beispielsweise eine hohe Überschneidungsquote bei einer geringen oder durchschnittlichen Auslastung einer Ressource ein Signal dafür, dass die Abläufe unter Umständen suboptimal geplant bzw. koordiniert sind.

Über die Koordinations- und Kontrollfunktion beim aktuellen Bauprojekt hinaus können die hier eingeführten Kennzahlen auch für die Planung weiterer Bauvorhaben von Nutzen sein. Insbesondere im Rahmen der Baustelleneinrichtungsplanung kann zur Dimensionierung der Ressourcen auf die Kennzahlen vergangener Bauvorhaben zurück gegriffen werden. Die Ermittlung ist anhand der Daten möglich, die über die Exportschnittstelle der Plattform abgerufen werden können.



4 Webbasierte Informationsplattform BAUINFO Benutzerhandbuch

Das folgende Kapitel wendet sich direkt an den Nutzer und kann losgelöst vom endbericht als Benutzerhandbuch genutzt werden.

Die Informationsplattform ist erreichbar unter der folgenden Webadresse:

http://ibiza.iml.fraunhofer.de:8080/

4.1 Einführung in die Benutzung

Die Internetplattform trägt den Namen BAUINFO, eine Abkürzung für Ihren eigentlichen Zweck: ein Baustellen-Informationssystem. Um die Plattform nutzen zu können, ist die Erstellung eines Benutzerkontos erforderlich, auf dem unter anderem auch Ihr Benutzername und Ihr Kennwort hinterlegt sind. Mit diesen Daten können Sie sich an der Plattform anmelden und so Ihre Identität bestätigen. Die Informationen, die neben diesen Zugangsinformationen auf Ihrem Benutzerkonto hinterlegt sind, werden später ausführlicher behandelt.

Abbildung 24 zeigt die BAUINFO-Startseite, die Sie sehen, wenn Sie noch nicht an der Plattform angemeldet sind. Verfügen Sie bereits über ein Benutzerkonto, können Sie sich mit Ihren Zugangsdaten über den Anmeldebereich anmelden (siehe Kapitel 4.1.2). Ist das nicht der Fall, finden Sie im Navigationsmenü eine Funktion, mit der Sie sich ein Benutzerkonto erstellen können (siehe Kapitel 4.1.1).

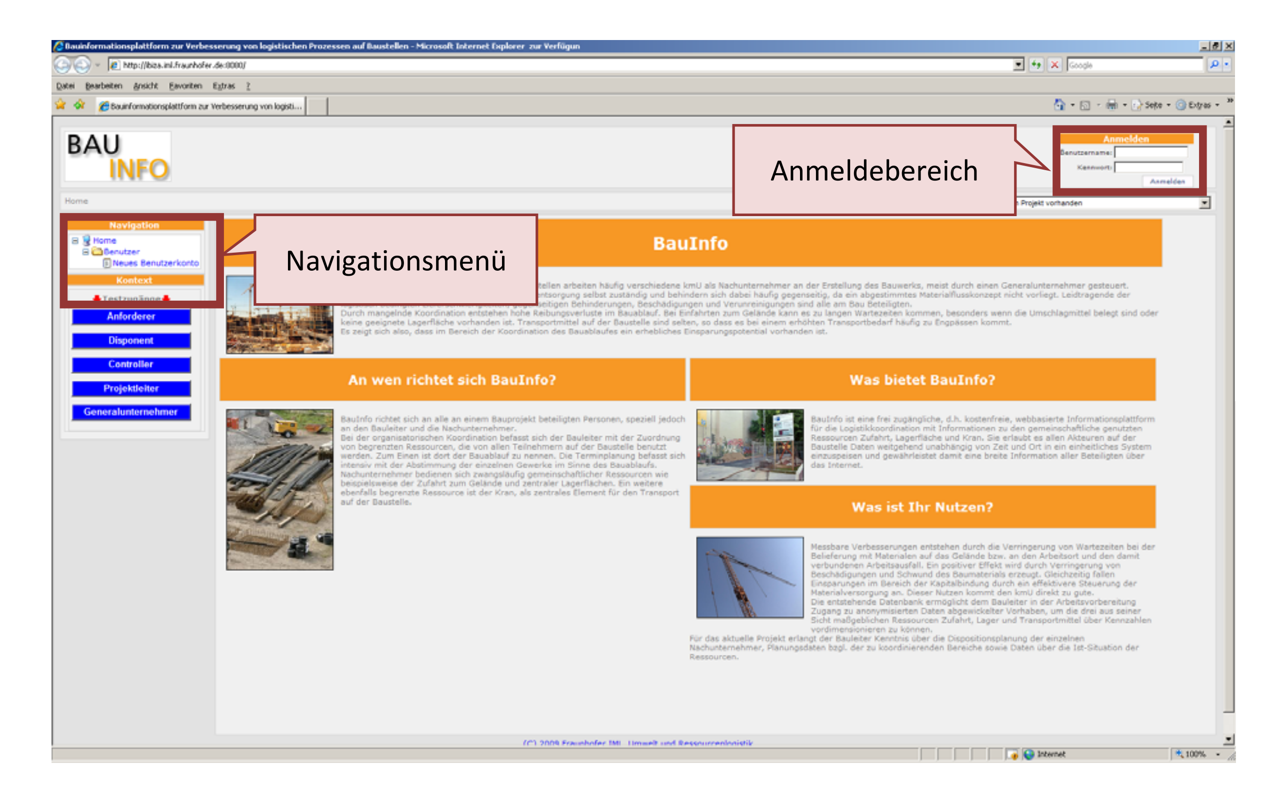


Abbildung 24: Die Startseite von BauInfo

In den folgenden Kapiteln wird davon ausgegangen, dass Sie sich an der Internetplattform angemeldet haben, da die beschriebenen Funktionen nur angemeldeten Benutzern zur Verfügung stehen.

BAUINFO stelle einige Daten in Tabellen dar. Mit den Datensätzen (Zeilen) der Tabelle können verschiedene Aktionen durchgeführt werden, die durch unterschiedliche Symbole dargestellt werden. Tabelle 2 zeigt die Symbole und die damit verbundene Aktion. Ist eine Aktion nicht verfügbar, wird auch das dazugehörige Symbol nicht angezeigt.

Tabelle 2: Aktions-Symbole und ihre Bedeutung

Symbol	Bedeutung
	Datensatz bearbeiten. Wechselt in den Bearbeitungsmodus, so dass Sie die Werte der Zellen verändern können. Befindet sich bereits ein Datensatz der Tabelle im Bearbeitungsmodus, so wird dessen Bearbeitung abgebrochen (wie beim Klick auf das Abbrechen-Symbol).
	Daten speichern. Speichert die Eingaben, die Sie in den Zellen gemacht haben. Der Bearbei-

	tungsmodus wird damit verlassen.
	Abbrechen. Die Bearbeitung wird abgebrochen und alle Änderungen werden verworfen. Der Bearbeitungsmodus wird damit verlassen.
	Datensatz auswählen. In einigen Fällen ist es notwendig einen Datensatz auszuwählen, um damit erweiterte Aktionen durchzuführen. Der ausgewählte Datensatz wird farblich von den übrigen abgehoben.
	Datensatz löschen. Das Löschen des Datensatzes kann nicht Rückgängig gemacht werden!



4.1.1 Ein neues Benutzerkonto erstellen



Abbildung 25: Ein neues Benutzerkonto erstellen

Um ein neues Benutzerkonto anzulegen, füllen Sie die nachfolgend beschriebenen Felder aus und klicken Sie zum Abschluss auf BENUTZER ERSTELLEN. Sollten Sie Fehler bei der Eingabe gemacht haben, weist Sie das Programm darauf hin und gibt Ihnen die Möglichkeit zur Korrektur. Haben Sie eine erforderliche Angabe nicht gemacht, wird das betroffene Feld mit einem Sternchen markiert.

Benutzername

Geben Sie in dieses Feld den von Ihnen gewünschten Benutzernamen ein. Er dient nur zur Anmeldung an der Plattform und ist für keinen anderen Benutzer sichtbar. Sie können dafür Ihren richtigen Namen nehmen oder ein beliebiges Pseudonym wählen. Den Namen, unter dem Sie die anderen Benutzer sehen, sowie den Namen Ihrer Firma, können Sie später zu Ihren Kontaktdaten hinzufügen (siehe Kapitel 4.2.2).

Um Sie anhand Ihres Benutzernamens zu identifizieren, können zwei oder mehrere Benutzer nicht denselben Benutzernamen verwenden. Haben Sie zufällig einen gewählt, der schon vergeben ist, fordert Sie das Programm zur Eingabe einer Alternative auf.

Haben Sie erfolgreich ein Benutzerkonto angelegt, können Sie den Benutzernamen nicht mehr ändern!

Kennwort

Wählen Sie hier ein beliebiges Kennwort. Es sollte schwer zu erraten und am besten länger als sechs Zeichen lang sein. Optimal ist ein Kennwort aus einer zufälligen Kombination von Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen (z.B. §,$,%).

Kennwort bestätigen

Geben Sie hier Ihr gewünschtes Kennwort erneut ein. Da Sie nicht sehen können, welche Buchsta-



ben Sie eingeben, verhindert die Bestätigung einen Tippfehler im Kennwort.

E-Mail

Geben Sie in dieses Feld Ihre E-Mail-Adresse ein. Sie dient zur Kommunikation mit anderen Nutzern der Plattform und ist daher auch für diese Personen einsehbar.

Sicherheitsfrage & Sicherheitsantwort

Sollten Sie Ihr Kennwort einmal vergessen haben, stellt Ihnen die Internetplattform die Sicherheitsfrage, die Sie hier eingeben. Auf diese Frage müssen Sie dann exakt die Sicherheitsantwort entgegnen, um sich als Inhaber des Benutzerkontos auszuweisen und das Kennwort zu ändern. Wählen Sie als Frage und Antwort etwas, das nur Sie wissen und nicht leicht von anderen erraten werden kann. Kennt ein anderer Benutzer die Antwort, kann er sich damit Zugang zu Ihrem Benutzerkonto verschaffen.

4.1.2 Anmelden

Um sich an der Plattform anzumelden, geben Sie im Anmeldebereich (siehe Abbildung 24) Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort ein. Danach klicken Sie auf ANMELDEN. War die Anmeldung nicht erfolgreich, weil Sie sich zum Beispiel vertippt haben, erscheint im Anmeldebereich (siehe Abbildung 24) eine Fehlermeldung. Haben Sie sich erfolgreich angemeldet, sehen Sie die Startseite für angemeldete Benutzer, die Abbildung 26 zeigt.



Abbildung 26: Die Startseite nach der erfolgreichen Anmeldung

Anmeldebereich und Navigationsmenü haben sich verändert. Im Navigationsmenü sehen Sie nun die Funktionen des BAUINFO Portals. Sie sind gegliedert nach Funktionen, die Ihr Benutzerkonto (Kategorie BENUTZER), Projekte (Kategorie PROJEKT) und Vorgänge, die im Rahmen von Projekten



durchgeführt werden können (Kategorie ÜBERSICHT VORGÄNGE), betreffen.

Im Anmeldemenü ist nun Ihr Benutzername aufgeführt, zusammen mit der Funktion ABMELDEN. Diese sollten Sie durch Anklicken nutzen, wenn Sie Ihre Arbeit mit BAUINFO beendet haben. Alternativ können Sie das Fenster Ihres Browsers schließen. Führen Sie keine der beiden Maßnahmen durch, so haben andere Benutzer Ihres Computers unter Ihrem Benutzerkonto (und damit unter Ihrem Namen) Zugriff auf BAUINFO.

Nach der Abmeldung erscheint wieder die Startseite in Abbildung 24 und Sie oder ein anderer Benutzer können sich erneut an die Plattform anmelden.

4.2 Benutzerfunktionen

Die Benutzerfunktionen stehen jedem Benutzer der Plattform zur Verfügung und bieten die Möglichkeit, das eigene Benutzerkonto zu bearbeiten. Durch Angaben zu Partnern und Gewerken ist es möglich, ein Profil zu erstellen und das Benutzerkonto zu konkretisieren.

4.2.1 Passwortänderung

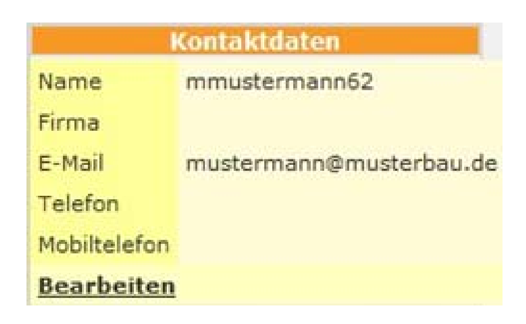


Abbildung 27: Dialog zur Kennwortänderung

Um Ihr Kennwort zu ändern, müssen Sie zuerst Ihr aktuelles Kennwort und dann das neue Kennwort in doppelter Ausführung eingeben. Danach klicken Sie auf KENNWORT ÄNDERN. Auch wenn Sie bereits angemeldet sind und damit Ihr Kennwort schon eingegeben haben, ist die Angabe Ihres aktuellen Kennworts erneut erforderlich, um zu verhindern, dass Unbefugte Ihr Kennwort ändern und Sie damit von Ihrem Benutzerkonto aussperren. Dies könnte zum Beispiel dann passieren, wenn Sie Ihren Arbeitsplatz kurzzeitig verlassen, ohne sich abzumelden.



4.2.2 Kontaktdaten



Kontaktdaten	
Name	mmustermann62
Firma	
E-Mail	mustermann@musterbau.de
Telefon	
Mobiltelefon	
Bearbeiten	



Kontaktdaten	
Name	M. Mustermann
Firma	Musterbau GmbH
E-Mail	mustermann@musterbau.
Telefon	0123 / 45 67 89
Mobiltelefon	0111 / 18 19 20
Aktualisieren Abbrechen	

Abbildung 28: Kontaktdaten im Anzeigemodus (links) und Bearbeitungsmodus

Haben Sie im Navigationsmenü KONTAKTDATEN gewählt, werden Ihnen Ihre momentan erfassten Kontaktdaten angezeigt. Durch einen Klick auf BEARBEITEN gelangen Sie in den Bearbeitungsmodus, in dem Sie Ihre Angaben verändern und ergänzen können. Durch Klicken auf AKTUALISIEREN werden die Änderungen gespeichert, ABBRECHEN verwirft sie.

Name

Dies ist der Name, unter dem Sie die anderen Benutzer der Plattform sehen (nicht Ihr Benutzername!). Wählen Sie Ihn also so, dass es den anderen Nutzern möglich ist, Sie zu identifizieren.

Für den Namen wird nach der Erstellung des Benutzerkontos automatisch Ihr Benutzername übernommen (siehe Abbildung 28 links).

E-Mail

Geben Sie in dieses Feld Ihre E-Mail-Adresse ein. Sie dient zur Kommunikation mit anderen Nutzern der Plattform und ist daher auch für diese Personen einsehbar.

Firma

Ihre Firma wird anderen Benutzern zusammen mit Ihrem Namen angezeigt, um Sie leichter zuordnen zu können. Sie können dieses Feld aber auch leer lassen.

Telefon & Mobiltelefon

Mit der Angabe der Telefonnummern ermöglichen Sie es den anderen Nutzern der Plattform, schnell mit Ihnen Kontakt aufzunehmen. Diese Angaben können daher von anderen Personen abgerufen werden.



4.2.3 Partner

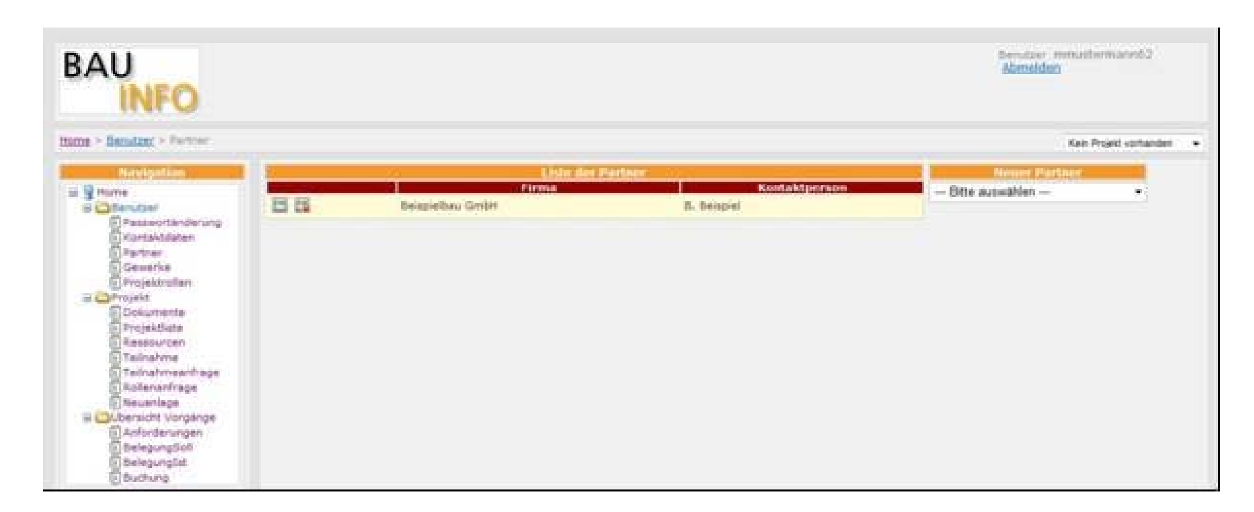


Abbildung 29: Liste der Partner

BAUINFO bietet Ihnen die Möglichkeit, Unternehmen, zu denen Sie eine geschäftliche Beziehung pflegen, als Partner in Ihr Benutzerkonto aufzunehmen. Dadurch entsteht ein Unternehmensnetzwerk, das Projektverantwortlichen zum Beispiel bei der Auftragsvergabe helfen kann, da eine Partnerschaft auch als Empfehlung gilt.

Um einen Partner zu Ihrer Liste hinzuzufügen, wählen Sie ihn aus der Liste unter NEUER PARTNER aus. Wollen Sie einen Eintrag aus der Liste entfernen, klicken Sie auf das Löschen-Symbol in der Zeile des zu löschenden Partners (siehe Abbildung 29).

4.2.4 Gewerke

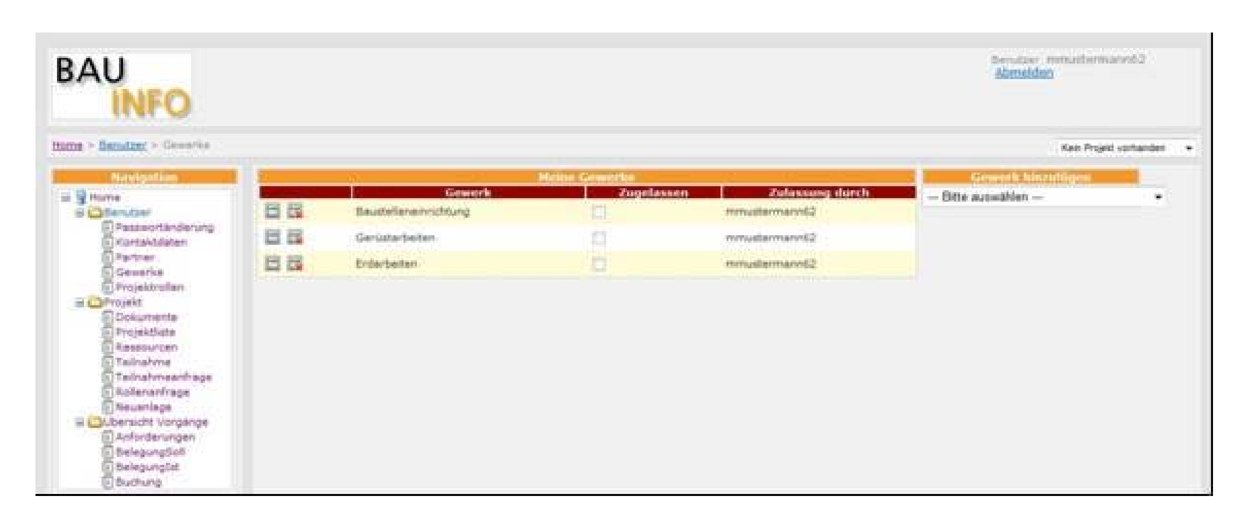


Abbildung 30: Liste der Gewerke

Durch die Angabe der Gewerke, die Sie verrichten können, fügen Sie Ihrem Benutzerkonto wichti-



ge Details hinzu. Die Gewerkliste fungiert als Angebotskatalog für die Interplattform. Besteht im Rahmen eines Bauprojekts der Bedarf, ein bestimmtes Gewerk zu verrichten, können die Projektverantwortlichen Ihr Benutzerkonto anhand übereinstimmender Einträge in Ihrer Gewerkliste finden und mit Ihnen Kontakt aufnehmen.

Die von Ihnen angebotenen Leistungen werden aber auch an anderen Stellen genutzt, um die mitunter sehr umfangreichen Inhalte von BAUINFO für Sie einzugrenzen. Bei großen Projekten wird in der Regel eine Vielzahl von gemeinsamen Ressourcen bestehen, die Sie über BAUINFO anfordern können. Sie sehen dann aus der langen Liste nur die Ressourcen, die in Verbindung mit Ihren Gewerken stehen (siehe Kapitel 4.3.3 und 0).

Um ein Gewerk zu Ihrer Liste hinzuzufügen, wählen Sie es einfach aus der Liste unter GEWERK HINZUFÜGEN aus. Wollen Sie einen Eintrag aus der Liste entfernen, klicken Sie auf das Löschen-Symbol in der Zeile des zu löschenden Gewerkes (siehe Abbildung 30).

4.2.5 Projektrollen

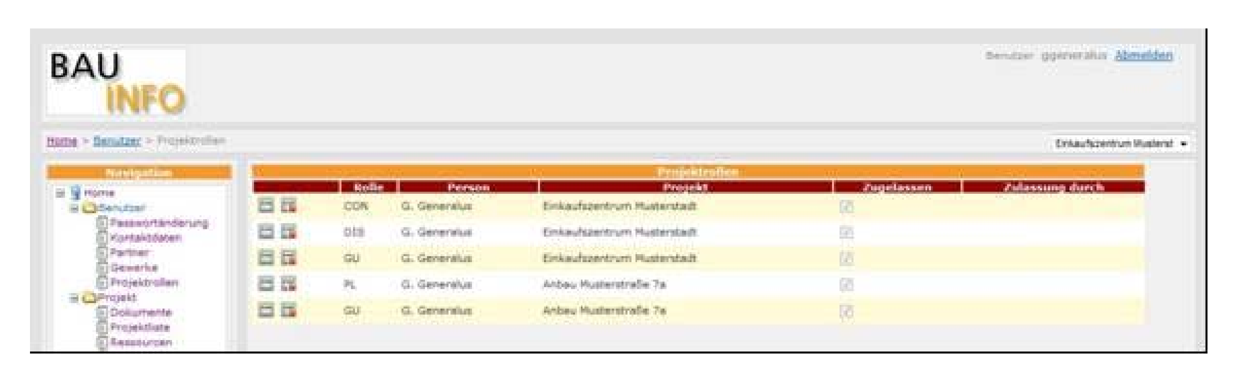


Abbildung 31: Liste der Projektrollen

Hier haben Sie die Möglichkeit, alle Ihnen übertragenen Rollen einzusehen. Die Tabelle schließt dabei alle Projekte, an denen Sie teilnehmen, ein. Zusätzlich besteht die Möglichkeit eine Rolle in einem Projekt aufzugeben, indem Sie auf das Löschen-Symbol der entsprechenden Zeile klicken.

Haben Sie ein oder mehrere Projekte erstellt, so werden die Rollen anderer Benutzer in Ihren Projekten ebenfalls mit aufgeführt.

4.3 Projektverwaltung

Alle Funktionen der Projektverwaltung beziehen sich auf das derzeit ausgewählte Projekt. Indem Sie ein Projekt aus der globalen Projektliste (siehe Abbildung 32) auswählen, können Sie das aktuell betrachtete Projekt wechseln. In der Liste der Projekte befinden sich nur die Projekte, an denen Sie teilnehmen. Alle übrigen Projekte, die im BAUINFO existieren, werden nicht angezeigt.



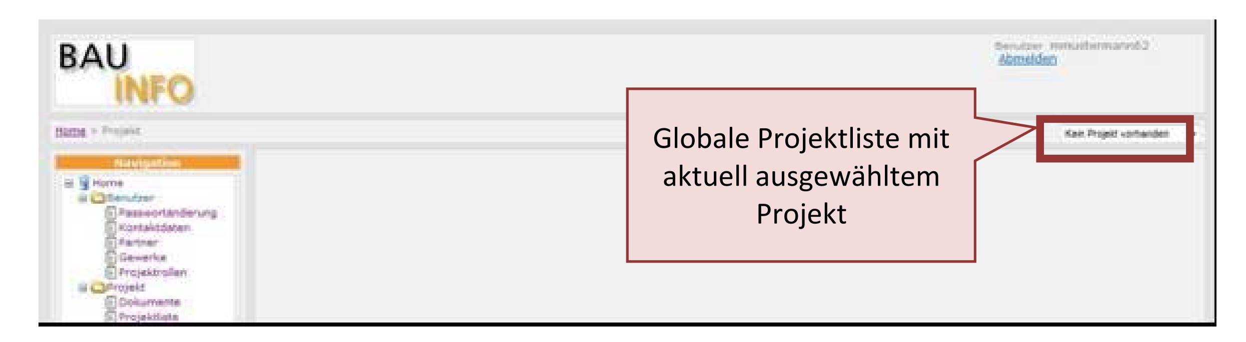


Abbildung 32: Auswahl des aktuellen Projektes aus der globalen Projektliste

4.3.1 Dokumente

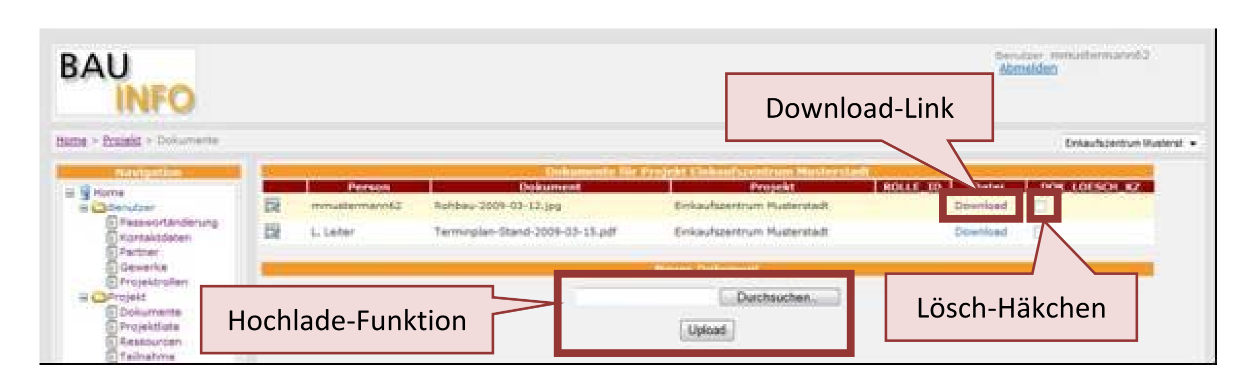


Abbildung 33: Dokumente eines Projektes

Zu jedem Projekt können seine Teilnehmer Dateien auf die BAUINFO-Plattform hochladen (engl. „upload"), um Sie den anderen Projektteilnehmern zur Verfügung zu stellen. Unter der hier beschriebenen Funktion DOKUMENTE finden Sie sowohl eine Liste der Projektdokumente als auch die Möglichkeit eigene, Dokumente hochzuladen.

Vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 32) das gewünschte Projekt ausgewählt haben.

Sie können ein Dokument herunterladen, indem Sie auf den Download-Link klicken (siehe Abbildung 33) klicken.

Um ein Dokument zu löschen, müssen Sie zunächst in den Bearbeitungsmodus wechseln, indem Sie auf das Bearbeiten-Symbol in der entsprechenden Tabellenzeile klicken. Setzen Sie danach das Lösch-Häkchen (siehe Abbildung 33) und speichern Sie Ihre Änderung. Das Dokument verschwindet aus Ihrer Liste und den Listen der anderen Teilnehmer, ist aber noch nicht endgültig gelöscht. Das Dokument ist nun nur noch für einen Administrator sichtbar, der die endgültige Löschung herbeiführen oder das Dokument wiederherstellen kann. Näheres dazu erklärt Kapitel 4.5.6.

Jeder Projektteilnehmer kann so auch die Dokumente löschen, die ein anderer Teilnehmer hochgeladen hat. Nutzen Sie die Löschfunktion also mit Bedacht.



Mit der Hochlade-Funktion (siehe Abbildung 33) können Sie eigene Dokumente hochladen. Klicken Sie dazu auf DURCHSUCHEN und wählen Sie im sich öffnenden Fenster das Dokument aus, das Sie hochladen wollen. Schließen Sie die Auswahl ab, indem Sie in dem Fenster auf ÖFFNEN klicken. Danach klicken Sie im BAUINFO auf UPLOAD. Der Hochlade-Vorgang kann unter Umständen einige Minuten dauern. Pausieren Sie während dieser Zeit die Arbeit mit BAUINFO vollständig, bis unter den Feldern der Hochlade-Funktion eine Meldung über den Abschluss des Vorgangs erscheint. Andernfalls wird der Vorgang abgebrochen oder die Datei nicht vollständig übermittelt.

4.3.2 Projektliste



Abbildung 34: Die Projektliste

In der Projektliste finden Sie eine Aufzählung aller Projekte, an denen Sie teilnehmen. Dies ist eine rein informative Liste, in der Sie den Namen des Projektleiters und die Laufzeit des Projekts entnehmen können. Sie können an dieser Stelle keine Aktionen ausführen.



4.3.3 Ressourcen



Abbildung 35: Liste der Projekt-Ressourcen

Eine der wichtigsten Funktionen von BAUINFO ist die Koordination von gemeinsam genutzten Projektressourcen. Die für das Projekt zur Verfügung stehenden Ressourcen können nur vom Projektleiter oder Projektteilnehmern mit einer bestimmten Rolle bearbeitet werden. Details zu den Rollen und ihren Rechten finden Sie in Kapitel 4.5.2.

Vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 35) das gewünschte Projekt ausgewählt haben.

In der Liste der Projektressourcen finden Sie die bereits existierenden Ressourcen, die Sie durch Klick auf das Bearbeiten-Symbol in einer der Tabellenzeilen verändern können. Erläuterungen zu der Bedeutung der einzelnen Spalten finden Sie am Ende des Kapitels.

Durch einen Klick auf das Löschen-Symbol in einer der Tabellenzeilen entfernen Sie eine Ressource unwiderruflich aus dem Projekt. Durch das Löschen der Ressource müssen allerdings auch alle damit verknüpften Daten, wie Anforderungen und Belegungspläne gelöscht werden. Aus Sicherheitsgründen ist das Löschen daher erst möglich, wenn zuvor alle verknüpften Daten gelöscht wurden. Wollen Sie eine Ressource löschen, zu der noch verknüpfte Daten existieren, weist Sie BAUINFO darauf hin und bricht den Löschvorgang ab.

Zu jeder Ressource besteht die Möglichkeit einer Zuordnung von Gewerken. Besteht eine solche Zuordnung, ist die Ressource nur für Projektteilnehmer sichtbar, die eines der zugeordneten Gewerke ebenfalls in ihrer eigenen Gewerkliste aufgeführt haben (siehe Kapitel 4.2.4). Sind der Ressource keine Gewerke zugeordnet, ist sie für alle Projektteilnehmer sichtbar. Bestehen mehrere gleichartige Ressourcen, wäre es somit zum Bespiel möglich, eine davon nur für ein bestimmtes, besonders wichtiges Gewerk zu reservieren.



Um die Gewerke zu einer Ressource aufzurufen oder einer Ressource ein Gewerk zuzuordnen, müssen Sie zunächst die Ressource durch einen Klick auf das Auswahl-Symbol in der entsprechenden Tabellenzeile markieren. Daraufhin wird die Zeile der ausgewählten Ressource farblich abgehoben und in der darunter befindlichen Tabelle ZUGEORDNETE GEWERKE die Zuordnungen angezeigt (siehe Abbildung 35).

Sie können die Zuordnung eines Gewerks zu der ausgewählten Ressource aufheben, indem Sie auf das Löschen-Symbol in der entsprechenden Zeile der Tabelle mit den Gewerken klicken. Erstellen können Sie eine Zuordnung zur aktuell ausgewählten Ressource durch die Auswahl des gewünschten Gewerkes in der Liste aller Gewerke (siehe Abbildung 35).

Die Erstellung einer neuen Projektressource können Sie auf zwei Arten vornehmen.

Haben Sie die Ressource oder eine sehr ähnliche schon in einem anderen Projekt verwendet, können Sie diese Ressource in das aktuell ausgewählte Projekt übernehmen, indem Sie sie in der Liste der Ressourcen in anderen Projekten auswählen (siehe Abbildung 35).

Die zweite Variante ist eine ganz neue Ressource und durch einen Klick auf den Link im Kontext-Menü zu erstellen (siehe Abbildung 35). In Folge dessen erscheint der Dialog in Abbildung 36, indem Sie mit einem Klick auf EINFÜGEN die Ressource erstellen. Ein Klick auf ABBRECHEN bringt Sie zurück zur Liste der Projektressourcen, ohne eine Ressource zu erstellen. Die Bedeutung der Felder für die Neuanlage einer Ressource finden Sie nachfolgend.



Abbildung 36: Neuanlage einer Ressource



Typ

Treffen Sie hier eine Auswahl für den Typ der Ressource. Detaillierte Informationen über die möglichen Typen und Ihre Bedeutungen finden Sie in Kapitel 0.

Name

Der Name ist frei wählbar und sollte eine zweifelsfreie Identifikation der Ressource für mögliche Nutzer ermöglichen.

Mehrfachnutzung gleichzeitig möglich

Setzen Sie hier ein Häkchen, wenn die Ressource von mehreren Nutzern gleichzeitig verwendet werden kann. Ein Beispiel wäre eine Lagerfläche für alle Projektteilnehmer. Ein gegenteiliges Beispiel, bei dem nur eine exklusive Nutzung der Ressource möglich ist, stellt der Bagger dar.

Kosten

Die Kosten dienen zur Erstellung von Abrechnungen, wie sie in Kapitel 0 näher erläutert werden.

Betriebszeiten

Der Beginn und das Ende der Betriebszeit grenzen die Nutzung der Ressource ein. Geben Sie hier die entsprechenden Uhrzeiten im Format <Stunde>:<Minute>:<Sekunde> ein. Die Angabe der Sekunden ist optional.

Erfolgt ein durchgehender Betrieb, lassen Sie diese Felder einfach leer.

Anforderungsintervall in Minuten

Diese Angabe wird derzeit noch nicht von BAUINFO genutzt und kann ignoriert werden.

Sie könnte aber in der Zukunft dazu dienen, die kleinste Zeitspanne anzugeben, für die man diese Ressource reservieren kann. Eine Anforderung könnte somit nur für Zeitspannen erfolgen, die dem Anforderungsintervall oder eines Vielfachen davon entsprechen.



4.3.4 Teilnahme

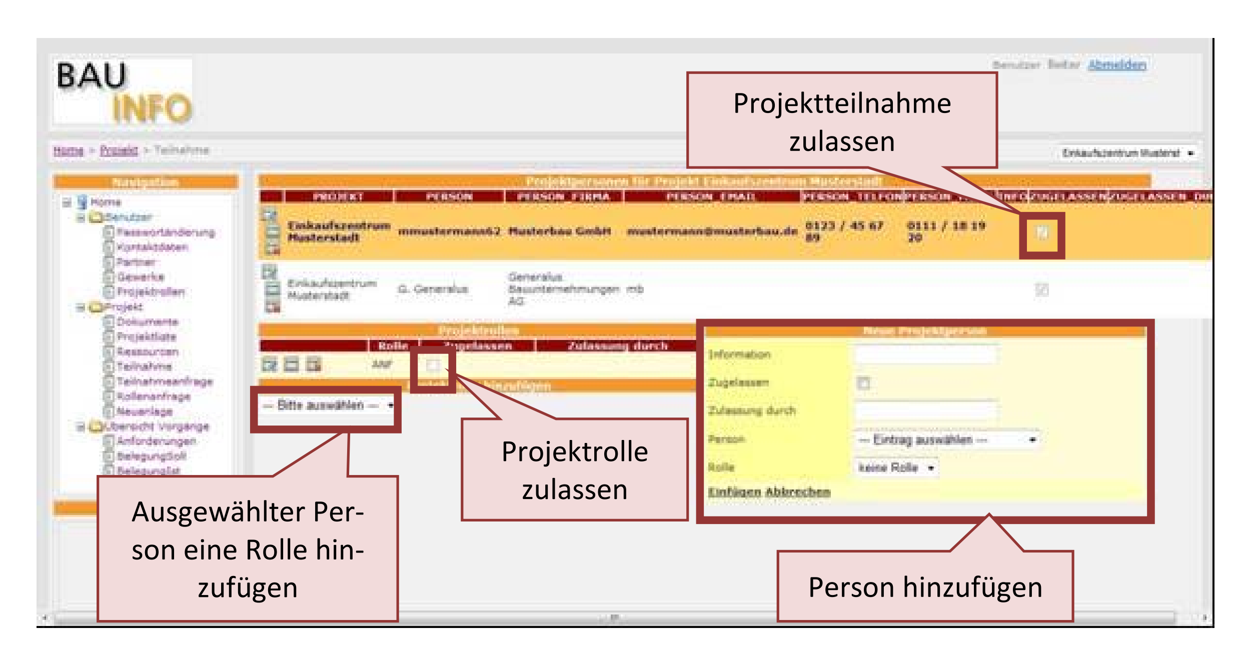


Abbildung 37: Verwaltung von Projektteilnehmern und ihren Rollen

Mit der Funktion TEILNAHME lassen sich die Teilnehmer eines Projekts und Ihre Rollen verwalten. Zugriff auf diese Funktion haben nur der Ersteller des Projektes (als Projektleiter) und die Teilnehmer, die durch den Projektleiter eine Rolle zugewiesen bekommen haben, die einen Zugriff auf diese Funktion erlaubt. Details zu den Rollen und ihren Rechten finden Sie in Kapitel 4.5.2.

Vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 32) das gewünschte Projekt ausgewählt haben.

In der Liste mit den Projektpersonen finden Sie sowohl die Teilnehmer eines Projekts, als auch die Benutzer, die eine Teilnahme beantragt haben. Die beiden Gruppen unterscheiden sich durch ein Häkchen in der Spalte ZUGELASSEN (siehe Abbildung 37). Teilnehmer haben ein Häkchen. Die Zeilen ohne ein Häkchen werden automatisch durch das Absenden einer Teilnahmeanfrage (siehe Kapitel 0) erzeugt.

Möchten Sie einen Benutzer zum Teilnehmer eines Projekts machen oder seine Teilnahme beenden, wechseln Sie durch Klick auf das Bearbeiten-Symbol in der entsprechenden Zeile in den Bearbeitungsmodus. Nun setzen oder löschen Sie das Häkchen und speichern Sie die Änderung. Informationen zu den übrigen Feldern finden Sie am Ende dieses Kapitels.

Eine Zeile ohne Zulassungshäkchen erscheint dem betroffenen Benutzer als nicht bearbeitete Teilnahmeanfrage unter der Funktion TEILNAHMEANFRAGE (siehe Kapitel 0). Haben Sie die Zeile des Benutzers aus der Liste der Projektpersonen gelöscht, verschwindet bei ihm auch der Hinweis auf die noch nicht bearbeitete Teilnahmeanfrage. Sie löschen eine Zeile durch einen Klick auf das Löschen-Symbol. Der Hinweis verschwindet natürlich ebenfalls, wenn Sie dem Benutzer die Teilnahme gewähren.



Die Rollen eines Teilnehmers können Sie bearbeiten, nachdem Sie einen Benutzer in der Liste der Projektpersonen durch Klick auf das Auswahl-Symbol in der entsprechenden Zeile markiert haben. Die Zeile wird dann farblich abgesetzt und unter PROJEKTROLLEN die Rollen dieses Teilnehmers für das Projekt angezeigt.

Auch die Projektrollen müssen einzeln durch das Setzten eines Häkchens zugelassen werden (siehe Abbildung 37). Dies erfolgt in der oben beschriebenen Weise.

Eine Zeile ohne Häkchen wird durch das Absenden einer Rollenanfrage (siehe Kapitel 0) erzeugt.

In dem Bereich NEUE PROJEKTPERSON (siehe Abbildung 37) können Sie Personen zur Liste der Projektpersonen hinzufügen und sie direkt mit einer Rolle ausstatten. Die Felder dieser Funktion werden nachfolgend erläutert. Nachdem Sie diese ausgefüllt haben, klicken Sie auf EINFÜGEN. Ein Klick auf ABBRECHEN verwirft Ihre Angaben.

Information

Dieses Feld können Sie für beliebige Informationen zur der Teilnahme der betroffenen Person nutzen.

Zugelassen

Ist das Häkchen gesetzt, ist der Person die Teilnahme am Projekt gestattet.

Zugelassen durch

Hier können Sie den Namen der Person angeben, die die Teilnahme bewilligt hat oder einen anderen Grund zur Teilnahmeberechtigung. Zum Beispiel „L. Leiter (Bauleiter)“ oder „Vertrag mit Leiter Bau AG vom 03.11.2008“.

Person

Wählen Sie hier die Person, die Sie der Liste der Projektpersonen hinzufügen wollen.

Rolle

Sie können der Person direkt eine Rolle zuweisen, wenn Sie hier einen anderen Wert als „keine Rolle“ auswählen. Die Rolle müssen Sie nach dem Hinzufügen allerdings noch auf die oben beschriebene Weise aktivieren!



4.3.5 Teilnahmeanfrage



Abbildung 38: Die Teilnahmeanfrage

Wollen Sie an einem Projekt teilnehmen, können Sie über die Funktion TEILNAHMEANFRAGE den Projektverantwortlichen Ihr Interesse bekunden. Diese Funktion steht jedem Benutzer der Plattform zur Verfügung.

Vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 38) das gewünschte Projekt ausgewählt haben.

Wählen Sie aus der Liste der Projekte durch Klick auf das Auswahl-Symbol das Projekt aus, dem Sie beitreten möchten. Danach klicken Sie auf TEILNAHME AN AUSGEWÄHLTEM PROJEKT ANFRAGEN. Nun können Sie in der Liste der noch nicht bearbeiteten Teilnahmeanfragen sehen, ob ihre Anfrage bearbeitet wurde. Der Eintrag verbleibt dort so lange, bis dies geschehen ist.

Wurde Ihre Teilnahme an einem Projekt bestätigt, erscheint dieses Projekt auch in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 38) und kann dort ausgewählt werden.



4.3.6 Rollenanfrage

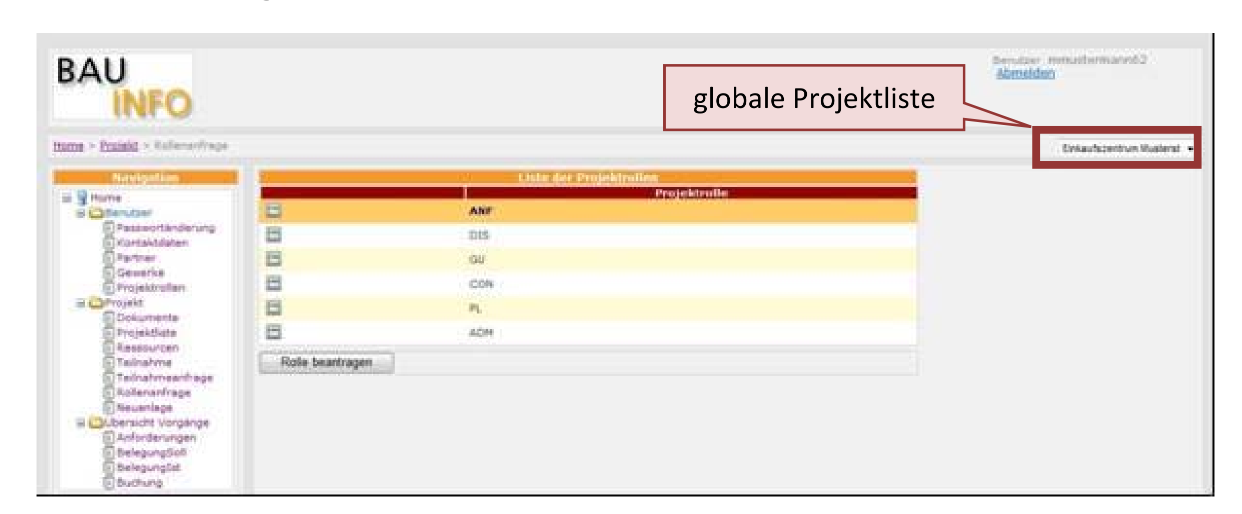


Abbildung 39: Rollenanfrage

Im Rahmen Ihrer Teilnahme an einem Projekt können Sie auch verschiedene Rollen wahrnehmen. Eine Rolle wird Ihnen durch einen Projektverantwortlichen zugeteilt. Mittels der hier erläuterten Funktion ROLLENANFRAGE können Sie eine Anfrage zur Zuteilung einer Rolle stellen. Diese Funktion steht jedem Nutzer der Plattform zur Verfügung, der Teilnehmer an mindestens einem Projekt ist. Details zu den Rollen und ihren Rechten finden Sie in Kapitel 4.5.2. Wichtig zu wissen ist, dass eine Rolle immer nur für ein bestimmtes Projekt gilt. Haben Sie in einem Projekt eine Rolle, so haben Sie diese nicht auch automatisch Ihren anderen Projekten, sondern müssen die Rolle für jedes Projekt einzeln beantragen.

Es ist möglich, dass Sie für ein Projekt mehrere Rollen gleichzeitig inne haben. Für jede Rolle müssen Sie eine Anfrage stellen. Ebenso ist es möglich, dass neben Ihnen noch weitere Projektteilnehmer die gleiche Rolle beantragen und auch zugeteilt bekommen.

Um eine Rollenanfrage zu versenden, stellen Sie zunächst sicher, dass in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 39) das gewünschte Projekt ausgewählt ist. Sind dort keine Projekte aufgeführt, müssen Sie zunächst die Teilnahme an dem gewünschten Projekt beantragen (siehe Kapitel 0). Danach wählen Sie die gewünschte Rolle durch Klick auf das Auswahl-Symbol in der entsprechenden Zeile der Liste der Projektrollen aus. Die Zeile hebt sich nun farblich von den anderen ab (siehe Abbildung 39). Abschließend klicken Sie auf ROLLE BEANTRAGEN. Im Gegensatz zur Teilnahmeanfrage (siehe Kapitel 0), können Sie die bereits gestellten und unbearbeiteten Rollenanfragen nicht sehen. Führen Sie einen Rollenantrag mehrfach aus, weil Sie sich nicht sicher sind, ob Sie ihn schon gestellt haben, führt dies nicht zu einer mehrfachen Anfrage, da BAUINFO erkennt, dass Sie bereits eine solche Anfrage gestellt haben und erzeugt keine weitere.



4.3.7 Neuanlage

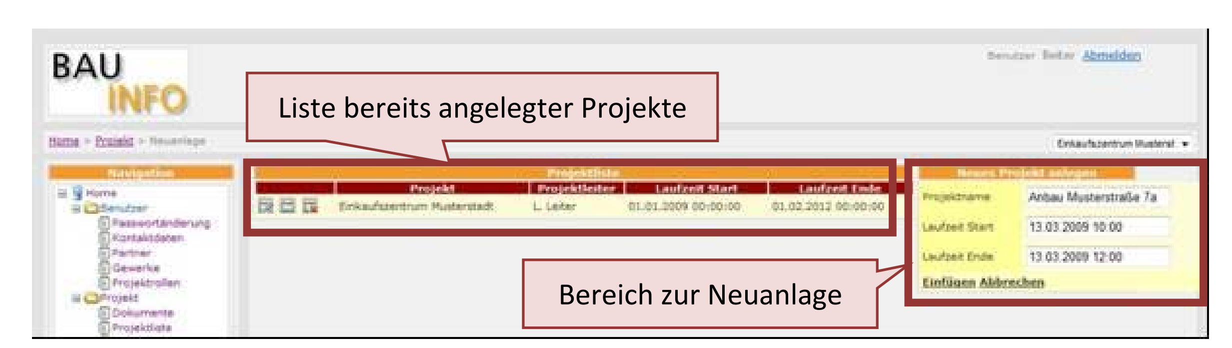


Abbildung 40: Neuanlage von Projekten

Jeder Benutzer von BAUINFO kann eigene Projekte erstellen. Auf der Seite zur Neuanlage von Projekten finden Sie eine Liste der Projekte, die Sie bereits angelegt haben. Die Projektliste aus Kapitel 4.3.2 zeigt im Gegensatz dazu die Liste der Projekte, an denen Sie beteiligt sind. Letztere enthält auch die Projekte, die Sie angelegt haben, da Sie als Ersteller des Projekts automatisch die Rolle des Projektleiters einnehmen. Nur die Person, die ein Projekt angelegt hat, kann den dazugehörigen Datensatz mit dem Namen des Projekts und seiner Laufzeit verändern oder löschen.

Um ein bestehendes Projekt zu verändern, klicken Sie auf das Bearbeiten-Symbol in der entsprechenden Tabellenzeile. Die Bedeutung der einzelnen Spalten ist am Ende des Kapitels aufgeführt.

Sie können ein Projekt löschen, indem Sie auf das dazugehörige Löschen-Symbol klicken. Beachten Sie, dass Sie eine Löschung nur möglich ist, wenn zu dem Projekt keine verknüpften Daten existieren. Solche Daten sind zum Beispiel Projektteilnehmer oder Projektressourcen.

Zur Neuanlage eines Projektes füllen Sie die nachfolgend erläuterten Felder im Neuanlage-Bereich (siehe Abbildung 40) aus und klicken auf ERSTELLEN. Ein Klick auf ABBRECHEN verwirft Ihre Eingaben.

Projektname

Dies ist der Name des Projektes. Wählen Sie ihn so, dass er klar macht, um welches Projekt genau es sich handelt und eine Verwechslung mit anderen Projekten ausgeschlossen ist.

Laufzeit Start

Hier können Sie, wenn gewünscht, den Starttermin des Projektes eingeben. Dies kann nur ein Datum oder auch ein Datum mit Uhrzeit umfassen. Geben Sie das Datum in dem Format <Tag>.<Monat>.<Jahr> <Stunde>:<Minute>:<Sekunde> ein, also zum Beispiel 03.12.2009 12:30. Die Angabe der Uhrzeit ist optional, die Angabe der Sekunden in der Uhrzeit ebenfalls.

Laufzeit Ende

Hier können Sie das Ende des Projektes angeben. Die Angabe ist optional und geschieht in der glei-



chen Weise wie die Eingabe der Startzeit.

4.4 Vorgangsverwaltung

Im Rahmen eines Projektes wiederholen sich die Prozesse rund um die gemeinsamen Ressourcen immer wieder. Um die Kommunikation und Koordination dieser Ressourcen zu optimieren, bildet BAUINFO diese Prozesse ab und wird damit zu einem einfachen und effizienten Planungsinstrument.

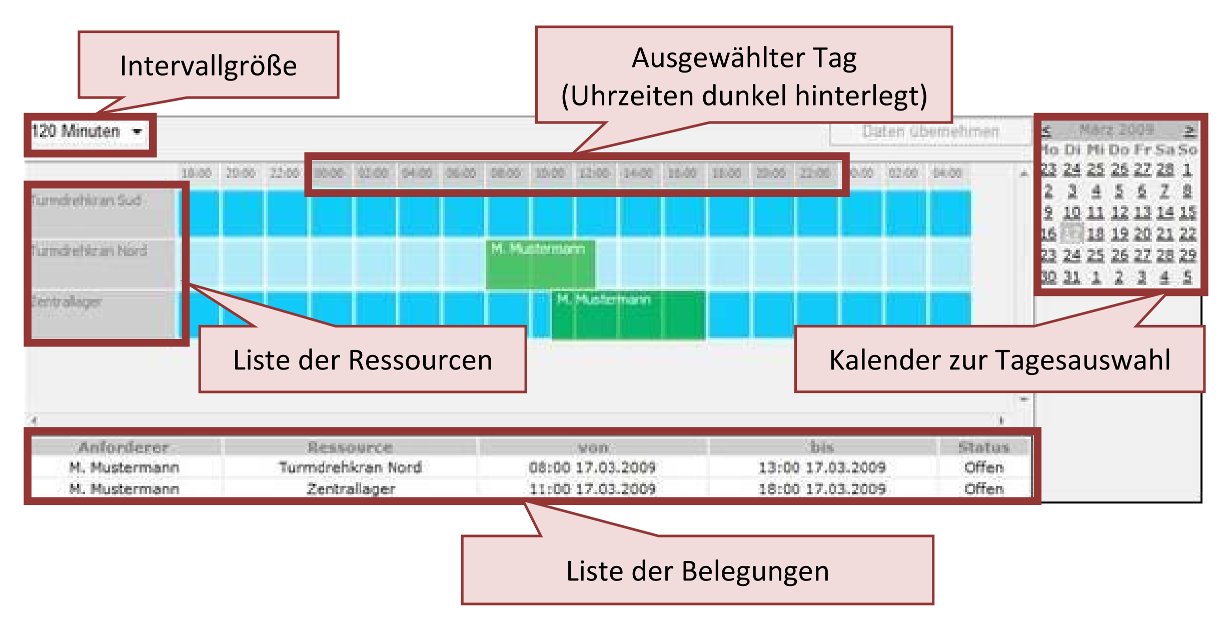


Abbildung 41: Der Aufbau des Belegungsplans

Alle hier beschriebenen Vorgänge arbeiten mit einem interaktiven tabellarischen Belegungsplan, den Abbildung 41 darstellt. Er besitzt für jede Ressource eine Zeile. Ein Tag wird durch die Uhrzeiten in den Spalten dargestellt. Jede Spalte umfasst dieselbe Zeitspanne, die auch Intervall genannt wird. Durch eine Änderung der Intervallgröße können Sie den Detailgrad an Ihre Planungsbedürfnisse anpassen. Bei einer Intervallgröße von 120min planen Sie folglich in Schritten von zwei Stunden, bei einer Intervallgröße von 15min in Viertelstunden-Schritten. Die Uhrzeiten, die dunkel hinterlegt sind, gehören zum aktuell betrachteten Tag. Die helleren Uhrzeiten, die die dunklen Uhrzeiten umgeben, gehören zum vorherigen oder nachfolgenden Tag. Im Kalender können Sie den Tag wählen, für den Sie die Belegungen betrachten möchten. Unter dem Belegungsplan werden die Buchungen für den ausgewählten Tag noch einmal in einer Tabelle angezeigt. Hier können Sie genau erkennen, wer welche Ressource über welchen Zeitraum belegt oder angefordert hat. Klicken Sie in dieser Tabelle auf eine Belegung, so wird diese sowohl in der Tabelle, als auch im Belegungsplan farblich hervorgehoben. Die Hervorhebung funktioniert auch andersherum durch einen Klick auf die Belegung im Belegungsplan.



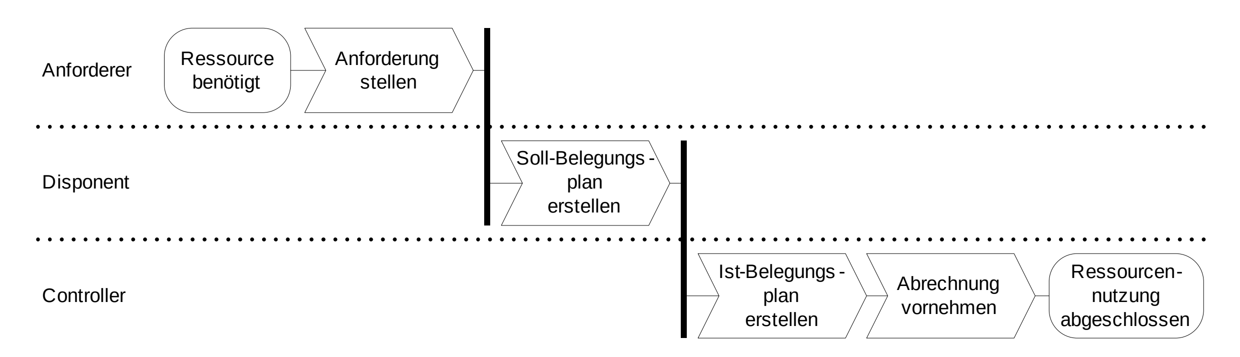


Abbildung 42. Ablauf der Ressourcennutzung

Am Anfang der Nutzung einer Ressource steht die Anforderung. Sie wird vom Disponenten zusammen mit anderen Anforderungen zum Soll-Belegungsplan verarbeitet. Dieser Plan ist die Grundlage für die Nutzung der Ressource. Da es aber im Baubetrieb zu Abweichungen vom Soll-Plan kommen kann, wird ein Ist-Belegungsplan erstellt, der die tatsächliche Nutzung wiedergibt. Aus diesem Plan ergeben sich dann die Buchungen für die Abrechnung der Ressourcennutzung. Eine Anforderung durchläuft in diesem Prozess die in Tabelle 3 aufgeführten Stadien.

Tabelle 3: Stadien der Ressourcenanforderung

Status	**Bedeutung**	**Änderung möglich durch Funktion**
Offen	Die Anforderung wurde übermittelt, aber noch nicht bei der Planung durch einen Disponenten berücksichtigt.	*ANFORDERUNGEN* (Kapitel 0)
in Planung	Ein Disponent hat die Anforderung in den Plan einbezogen. Die Planung ist aber noch nicht abgeschlossen und kann sich noch verändern.	*BELEGUNGSOLL* (Kapitel 4.4.2)
Geplant	Die Planung ist abgeschlossen und die Belegung der Ressource im Soll-Belegungsplan fixiert. Die Nutzung der Ressource ist damit gewährt.	*BELEGUNGIST* (Kapitel 0)
Gebucht	Die Nutzung der Ressource ist abgeschlossen. Der geplante Nutzungszeitraum wurde an die tatsächliche Dauer der Nutzung angepasst.	keine Änderung mehr möglich



4.4.1 Anforderungen

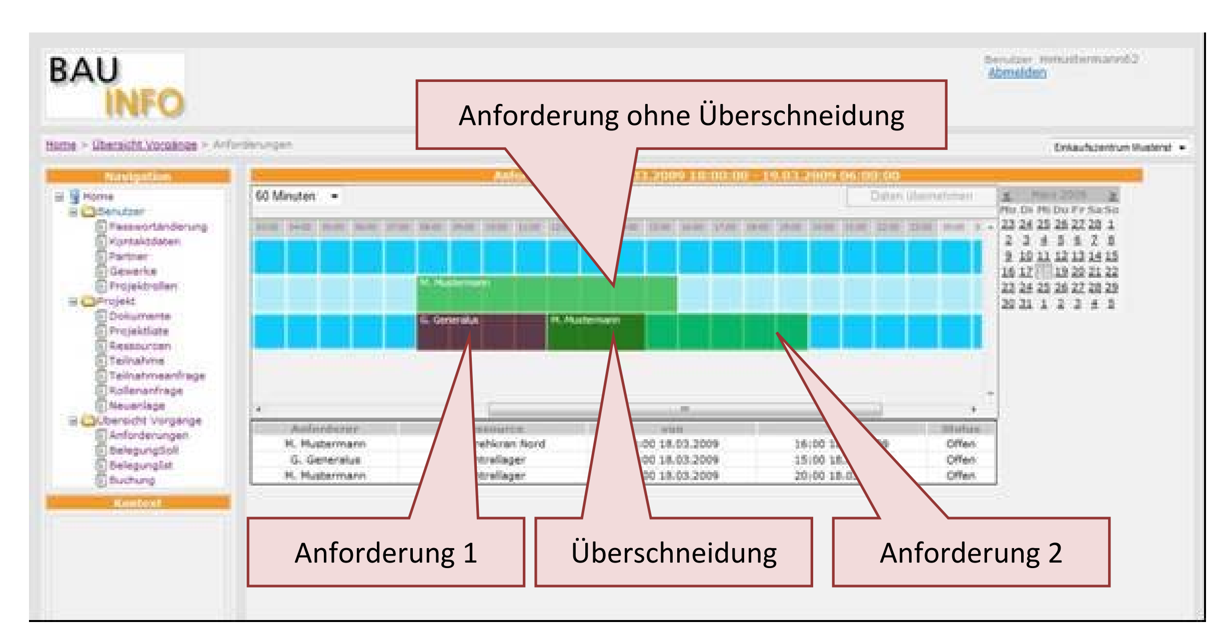
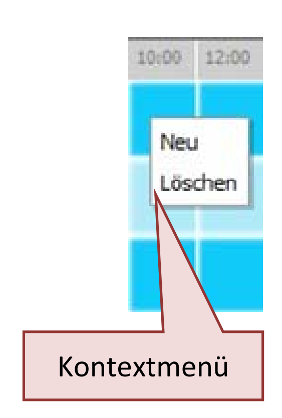


Abbildung 43: Anforderungen mit und ohne Überschneidungen

Ressourcenanforderungen können nur von Projektteilnehmern gestellt werden, die eine Rolle inne haben, die Ihnen dies erlaubt. Habe Sie keine Berechtigung für Anforderungen, erscheint beim Aufruf der Anforderungsfunktion eine derartige Meldung. Details zu den Rollen und ihren Rechten finden Sie in Kapitel 4.5.2.

Bevor Sie eine Anforderung erstellen, vergewissern Sie sich, dass in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 32) das gewünschte Projekt ausgewählt ist. Ist das der Fall, wählen Sie anschließend im Kalender (siehe Abbildung 41) einen Tag aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in eine der freien Zellen des Belegungsplans. Es erscheint das Kontextmenü (siehe Abbildung 44), in dem Sie NEU anklicken. Die Zelle, in der sich der Mauszeiger beim Rechtsklick befand, wird nun mit einer Anforderung ausgefüllt. Sie gilt für die Ressource, die mit dieser Zeile verbunden ist und den farblich markierten Zeitraum. Diese Daten finden Sie auch in der Liste der Belegungen wieder (siehe Abbildung 41).







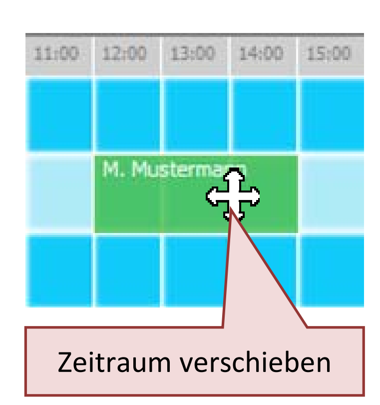


Abbildung 44: Aktionen im Anforderungen-Belegungsplan

Um den Zeitraum der Anforderung zu verändern, führen Sie den Mauszeiger an ihren linken oder rechten Rand. Das Mauszeiger-Symbol wechselt zu einem Doppelpfeil, wie er in Abbildung 44 in der Mitte zu sehen ist. Drücken und halten Sie die linke Maustaste. Wenn Sie nun die Maus bewegen, ändert sich der Anforderungszeitraum entsprechend. Soll der Zeitraum genau zwischen zwei Uhrzeiten enden, lassen Sie die Maustaste los, ändern Sie die Intervallgröße (siehe Abbildung 41) und wiederholen Sie den Vorgang.

Ihre Anforderung können Sie auch beliebig im Plan verschieben, um zum Beispiel die angeforderte Ressource zu wechseln oder den Zeitraum früher oder später zu legen. Führen Sie dazu den Mauszeiger über die Anforderung, so dass das Mauszeiger-Symbol zu einem gekreuzten Doppelpfeil wechselt (siehe Abbildung 44 rechts). Drücken und halten Sie die linke Maustaste. Bewegen Sie nun die Maus, verschiebt sich auch der Anforderungszeitraum entsprechend.

Zum Löschen einer Anforderung führen Sie einen Rechtsklick in die Anforderung aus, so dass sich das Kontextmenü (siehe Abbildung 44) öffnet. Die Farbe der Anforderung verändert sich. Wählen Sie dann LÖSCHEN und beantworten Sie die darauf folgende Sicherheitsfrage mit JA.

Sie können natürlich nur Ihre eigenen Anforderungen verändern oder löschen. Diese Aktionen sind nur möglich, solange sich die Anforderung im Status „Offen" befindet. Ist das nicht mehr der Fall, kann die Anforderung nur entsprechend Tabelle 3 geändert werden. Dies liegt unter Umständen dann außerhalb Ihrer Befugnisse.

Finden Sie im Plan Anforderungen anderer Projektteilnehmer vor, können diese Ihren Wunschzeitraum belegen. Erlaubt die Ressource eine gleichzeitige Nutzung durch mehrere Teilnehmer, können Sie einfach eine Überschneidung erzeugen. Ist nur eine exklusive Nutzung möglich, klicken Sie zunächst auf die fremde Anforderung, um den dazugehörigen Eintrag in der Buchungsliste zu finden (siehe Abbildung 41). Dem Eintrag entnehmen Sie den Status der Anforderung. Ist dieser „Offen" oder „in Planung", ist diese Anforderung noch nicht im Soll-Belegungsplan fixiert und Sie haben noch die Chance, für diesen Zeitraum mit Ihrer Anforderung berücksichtigt zu werden. In diesem Fall können Sie eine Überschneidung erzeugen, um dem Disponenten auf Ihr Interesse aufmerksam zu machen. Ist die konkurrierende Anforderung schon im Status „geplant", kann der Disponent sie nicht mehr zu Ihren Gunsten ändern.

Haben Sie die Planung Ihrer Anforderungen abgeschlossen, vergessen Sie nicht, Ihre Änderungen



durch einen Klick auf ÄNDERUNGEN ÜBERNEHMEN zu speichern.

4.4.2 Belegung Soll

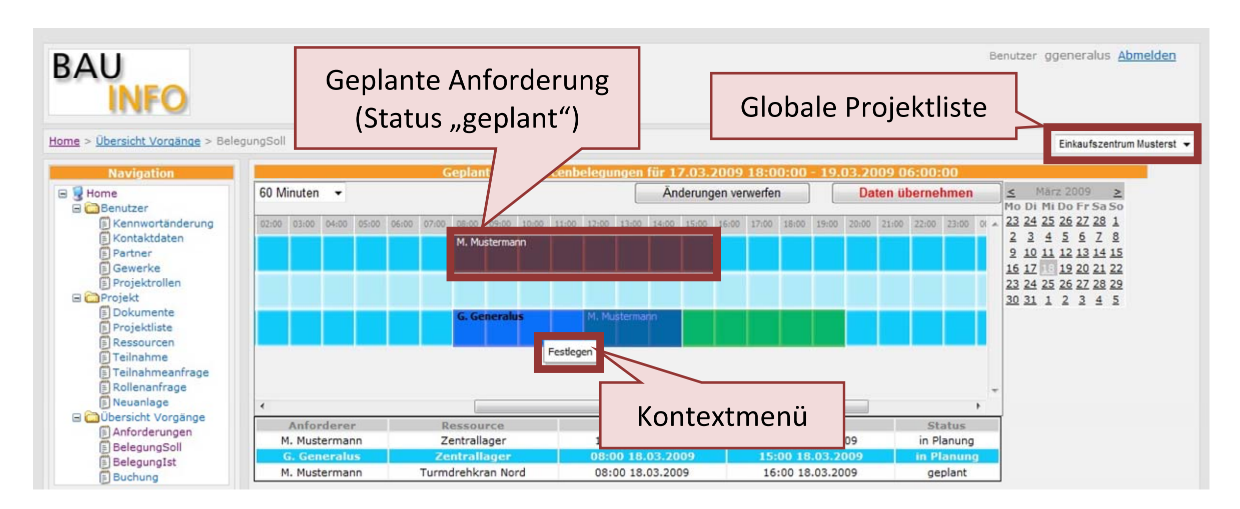


Abbildung 45: Bearbeitung von Anforderungen und Erstellung des Soll-Belegungsplans

Zur Erstellung des Soll-Belegungsplanes müssen Sie eine Rolle inne haben, die Ihnen dies gestattet. Details zu den Rollen und ihren Rechten finden Sie in Kapitel 4.5.2.

Vergewissern Sie sich zunächst, dass in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 45) das gewünschte Projekt ausgewählt ist.

Basis für den Soll-Belegungsplan sind die Anforderungen der Teilnehmer, die Sie genauso in dieser Ansicht wiederfinden. Auf die in Kapitel 0 beschriebene Weise können Sie auch hier den Zeitraum einer Anforderung verändern oder die Anforderung verschieben. Als Planer können Sie alle Anforderungen manipulieren, um einen optimalen Belegungsplan zu erarbeiten. Ihre Aufgabe ist es an dieser Stelle auch die Überschneidungskonflikte für Ressourcen zu lösen, die nur exklusiv genutzt werden können.

Speichern Sie Ihre Änderungen, wechselt der Status aller im Plan befindlichen Anforderungen auf „in Planung". Dadurch ist eine Veränderung der Anforderung durch ihren Urheber nicht mehr möglich. Sie können die Anforderung aber weiter beeinflussen.

Soll eine Anforderung im Soll-Plan fixiert werden, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Anforderung. Das Kontextmenü erscheint (siehe Abbildung 45) und Sie wählen dort FESTLEGEN. Der Status der Anforderung wechselt auf „geplant" und Sie können die Anforderung nach dem Speichern (durch Klick auf ÄNDERUNGEN ÜBERNEHMEN) nicht mehr manipulieren. Eine solche Anforderung wird rot dargestellt.



4.4.3 Belegung Ist

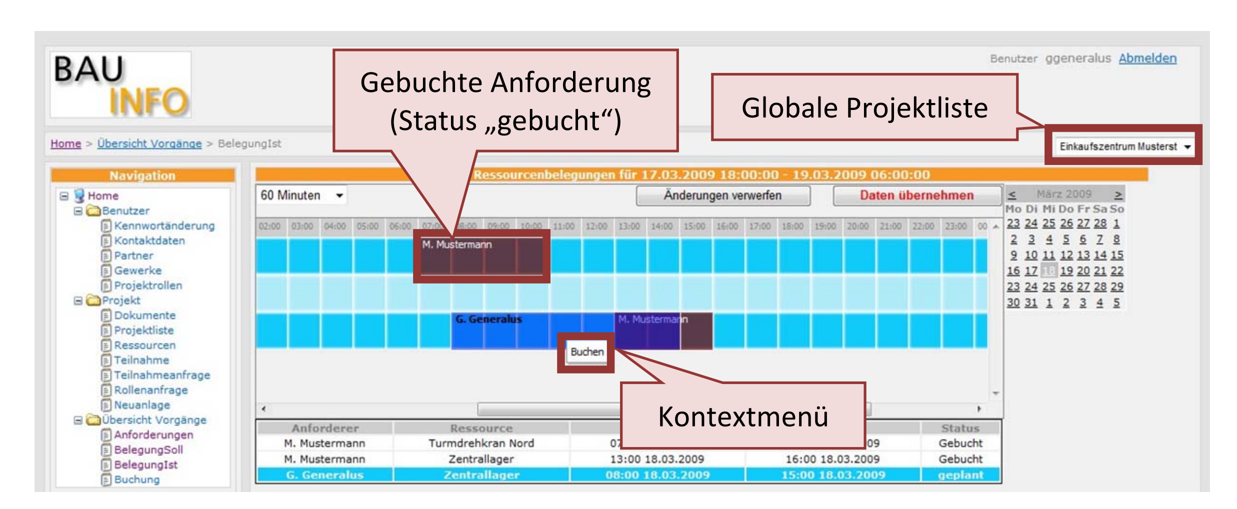


Abbildung 46: Erfassung der tatsächlichen Nutzung im Ist-Belegungsplan

Die Erfassung des Ist-Belegungsplanes ist nur Teilnehmern möglich, denen eine Rolle zugewiesen wurde, die die dafür erforderlichen Rechte mit sich bringt. Details zu den Rollen und ihren Rechten finden Sie in Kapitel 4.5.2.

Vergewissern Sie sich zunächst, dass in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 46) das gewünschte Projekt ausgewählt ist.

In dieser Ansicht finden Sie automatisch die Anforderungen wieder, die mit der Funktion BUCHUNGSOLL (siehe Kapitel 4.4.2) festgelegt wurden, also den Status „geplant“ haben. Als Erfasser der tatsächlichen Nutzung der Ressourcen können Sie die Buchungen des Soll-Belegungsplans hier entsprechend verändern. Dies geschieht auf die in Kapitel 4.4.1 beschrieben Weise. Entspricht eine Belegung dann der tatsächlichen Inanspruchnahme, sollten Sie diese im Ist-Belegungsplan fixieren. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Belegung und wählen dann im Kontextmenü BUCHEN (siehe Abbildung 46). Die gebuchten Belegungen werden rot dargestellt und sind nicht mehr manipulierbar.



4.4.4 Buchung

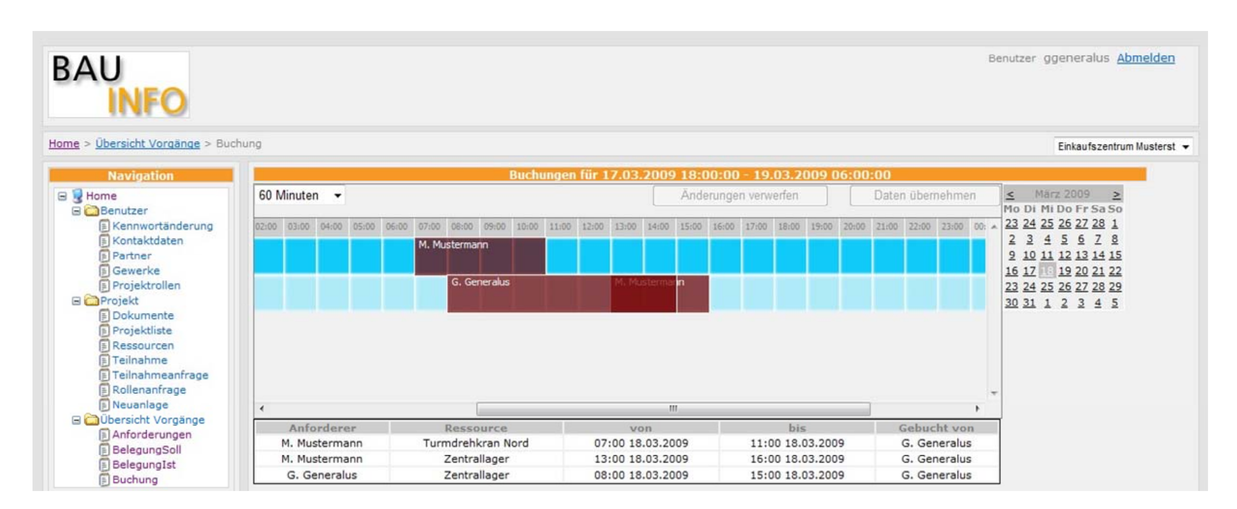


Abbildung 47: Buchungsplan

In diesem Plan finden Sie automatisch alle Belegungen, die mit der Funktion BELEGUNGIST gebucht wurden, also den Status „gebucht" haben. Damit spiegelt dieser Plan die tatsächliche Nutzung der Ressourcen wider, bietet im Gegensatz zur Funktion BELEGUNGIST (Kapitel 0) aber keine Möglichkeit zur Veränderung der Buchung. Der Zweck ist damit rein informativer Natur und zielt darauf ab, Projektteilnehmern, die sich mit der Abrechnung befassen, als Vorlage zu dienen. Darüber hinaus kann auf der Basis dieses Plans auch eine statistische Auswertung der Nutzung erfolgen.

Die Ansicht des Buchungsplans ist auf die Teilnehmer begrenzt, die eine Rolle inne habe, die die dafür erforderlichen Rechte mit sich bringt. Details zu den Rollen und ihren Rechten finden Sie in Kapitel 4.5.2.

4.5 Administrationsfunktionen

BAUINFO stellt neben den Funktionen, die den Baubetrieb direkt betreffen, auch Möglichkeiten bereit, die Plattform selber anzupassen und zu konfigurieren. Diese Funktionen sind nur für Personen verfügbar, die die Administratorrolle besitzen. Letztere ist eine plattforminterne Rolle, die unabhängig von den projektbasierten Rollen ist. Die Administratorrolle können Sie daher auch nicht anfordern, sie kann Ihnen nur von einer Person, die sie bereits inne hat, erteilt werden.

Als Administrator haben Sie Zugriff auf alle Funktionen und Projekte von BAUINFO. Die in diesem Kapitel beschriebenen Funktionen haben einen großen Einfluss auf die Funktionalität der gesamten Plattform. Sie sollten die Änderungen, die Sie als Administrator durchführen, also immer gut überlegen und sich sicher sein, dass Sie damit keinen Schaden anrichten.



Wollen Sie sich als Administrator über die Administrationsaufgaben hinaus aktiv an BAUINFO beteiligen, ist es empfehlenswert, dafür ein eigenes Benutzerkonto anzulegen, welches nicht über Administrationsrechte verfügt.

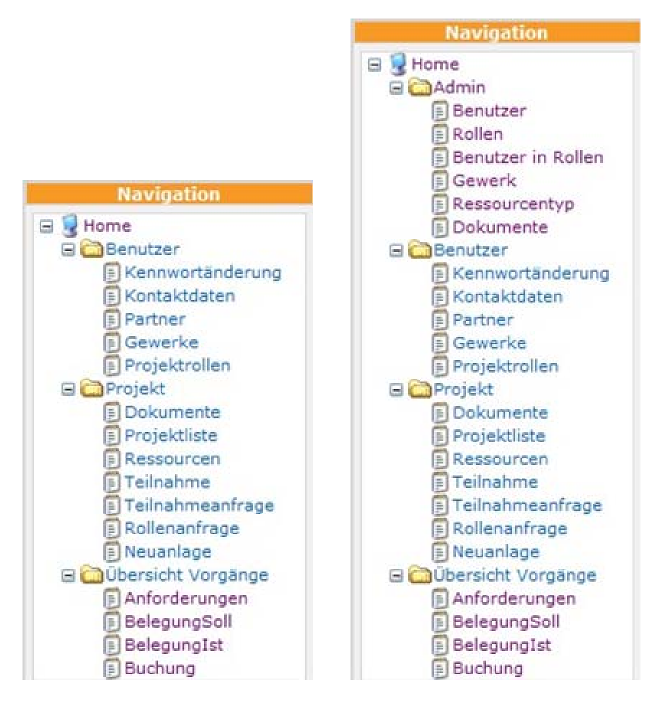


Abbildung 48: Das Navigationsmenü eines Administrators (rechts) im Vergleich

Abbildung 48 zeigt den Unterschied der Navigationsmenüs für „normale" Benutzer und Administratoren. Nur für letztere erscheint die neue Kategorie „Admin", dessen Funktionen nachfolgend beschrieben werden.



4.5.1 Benutzer

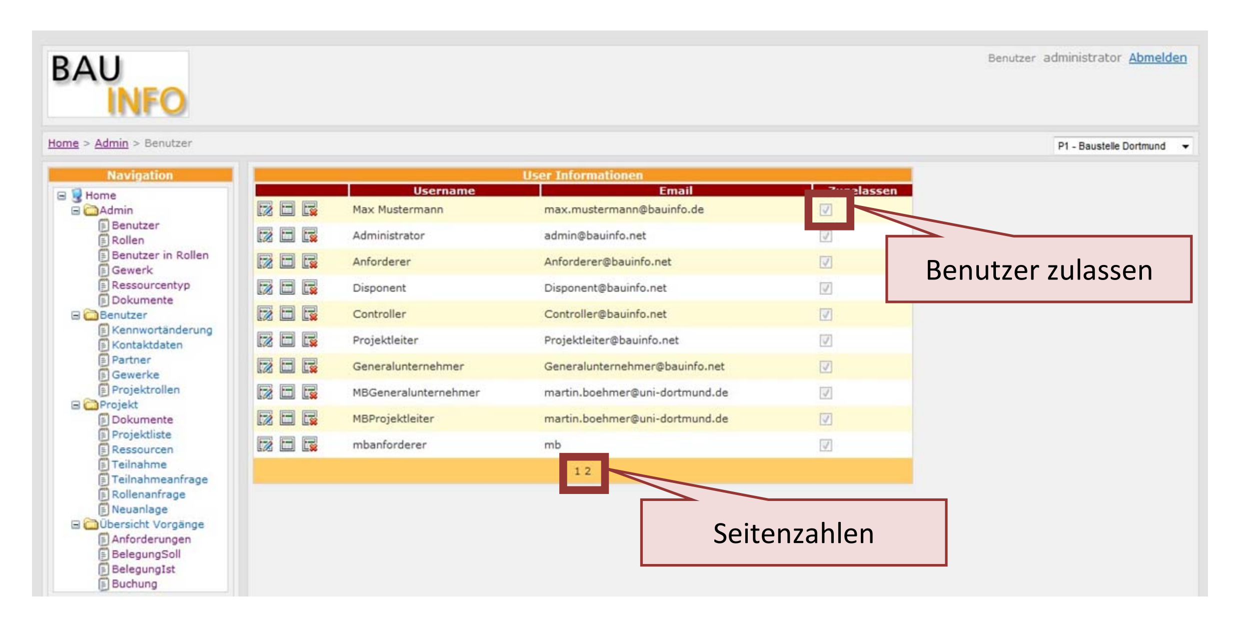


Abbildung 49: Die Liste der Plattformnutzer

In der Tabelle sehen Sie alle Benutzerkonten, die im BAUINFO registriert sind. Da die Anzahl der Nutzer sehr groß sein kann, wird nur eine begrenzte Menge von Ihnen auf einer Seite angezeigt. Unter der Tabelle können Sie anhand der Seitenzahlen (siehe Abbildung 49) durch die gesamte Benutzermenge navigieren.

Um einen Benutzer zu löschen, klicken Sie auf das Löschen-Symbol in der entsprechenden Zeile. Beachten Sie, dass eine Löschung nur möglich ist, wenn zu dem Benutzer keine verknüpften Daten mehr existieren. Solche Daten sind zum Beispiel die Teilnahme an einem Projekt oder die Anforderung einer Ressource. Alternativ zur Löschung können Sie einem Nutzer auch den Zugang zu BAUINFO verwehren, indem Sie sein Benutzerkonto, wie weiter unten beschrieben, sperren. Die Sperrung funktioniert jederzeit und unabhängig von verknüpften Daten.

Sie können die Daten eines Benutzers verändern, indem Sie das Bearbeiten-Symbol in der entsprechenden Zeile anklicken. Nachfolgend ist die Bedeutung der Eingabefelder aufgeführt.

Username / Benutzername

Dies ist der Benutzername, den ein Plattformnutzer beim Anlegen seines Benutzerkontos (siehe Kapitel 4.1.1) angegeben hat. Sie sollten diesen Namen nur in Ausnahmefällen und in Absprache mit dem betroffenen Nutzer verändern, da sich der Benutzer nach der Änderung nicht mehr an der Plattform anmelden kann, wenn er den neuen Benutzernamen nicht kennt.

E-Mail

Die E-Mail kann ein Benutzer auch selbstständig ändern. Sie ist hier eher für Informationszwecke



angegeben.

Zugelassen

Dieses Feld gibt an, ob ein Benutzer sich in an der Plattform anmelden kann. Ist das Häkchen (siehe Abbildung 49) gesetzt, ist es ihm erlaubt. Fehlt es, ist sein Benutzerkonto gesperrt und eine Anmeldung ist auch mit dem richtigen Benutzernamen und Kennwort nicht mehr möglich. Informieren Sie den Benutzer über die Sperrung, da die Anmeldefunktion von BAUINFO aus Sicherheitsgründen nur einen allgemeinen Fehlschlag bei der Anmeldung anzeigt und der Benutzer in diesem Fall als erstes ein falsch eingegebenes Passwort als Grund vermuten wird. Sie können die Sperrung jederzeit durch Setzen des Häkchens wieder aufheben.

4.5.2 Rollen

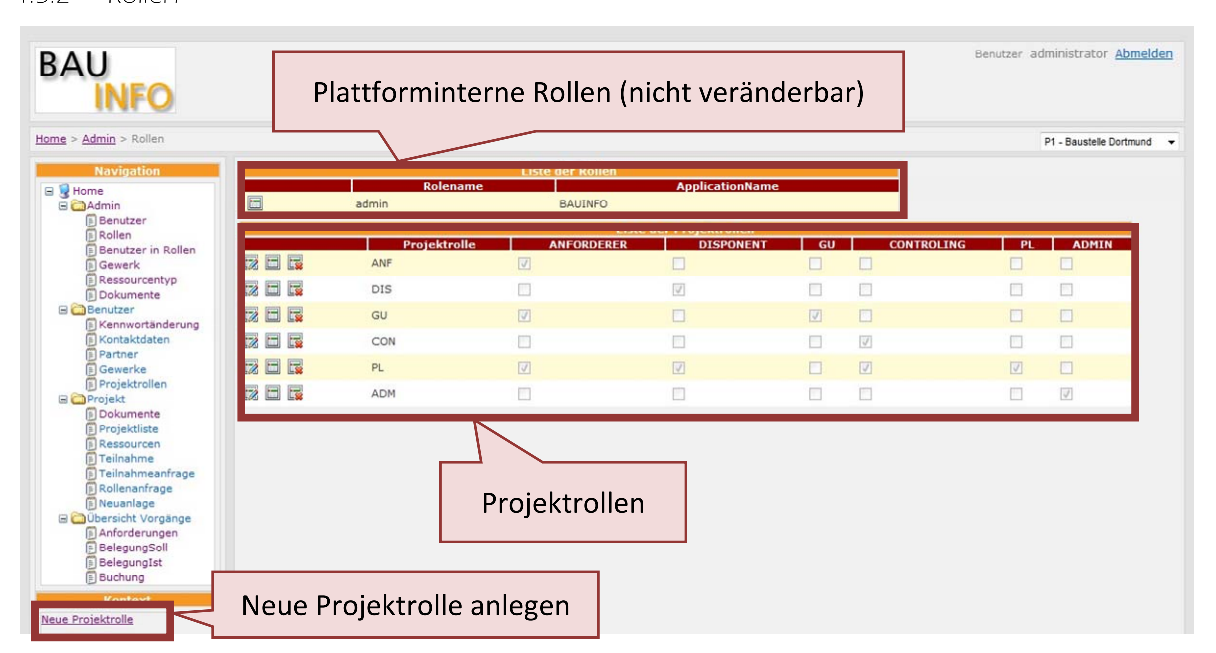


Abbildung 50: Die Rollenverwaltung

Zu Beginn des Kapitels 4.5 wurden schon die zwei unterschiedlichen Arten von Rollen im BAUINFO vorgestellt: Plattforminterne und projektbasierte. Unter der Administratorfunktion ROLLEN finden Sie eine Übersicht über beide Varianten (siehe Abbildung 50). Die Liste der plattforminternen Rollen ist rein informativer Art, da Sie diese nicht verändern können. Es existiert eine solche Rolle namens „admin", die ihre Mitglieder zu Administratoren macht.

Die projektbasierten Rollen lassen sich hingegen beliebig ausgestalten. Eine solche Rolle kann die Rechte von verschiedenen Basis-Rollen übernehmen. Die Basis-Rollen sind mit festen Zugriffsrechten verbunden und lassen sich frei in einer Projektrolle kombinieren. Dafür stehen die in Kapitel 2.2.3 vorgestellten Rollen zur Auswahl. Es ist auch möglich, einer Projektrolle keine Basis-Rolle zuzuordnen. Dadurch können Sie zum Beispiel die Projektteilnehmer für eine bessere Übersicht strukturieren, ohne Ihnen dabei Rechte zuzusprechen. Welche Basis-Rolle Zugriff auf welche Funktionen des Na-

vigationsmenüs hat, können Sie Tabelle 4 entnehmen.

Tabelle 4: Zugriffsrechte der Basis-Rollen

Funktion	ohne Rolle (jeder)	GU	PL	ANF	DIS	CON	ADM
Benutzer							
Passwortänderung	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Kontaktdaten	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Partner	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Gewerke	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Projektrollen	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Projekt							
Dokumente	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Projektliste	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Ressourcen	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Teilnahme	nein	nein	ja	nein	nein	nein	ja
Teilnahmeanfrage	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Rollenanfrage	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Neuanlage	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Übersicht / Vorgänge							
Anforderungen	nein	nein	nein	ja	nein	nein	ja
BelegungSoll	nein	nein	nein	nein	ja	nein	ja
BelegungIst	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja
Buchung	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja
Admin							
Benutzer	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Rollen	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Benutzer in Rollen	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Gewerk	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Ressourcentyp	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Dokumente	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja

Um eine neue Projektrolle zu erzeugen, klicken Sie auf NEUE PROJEKTROLLE im Kontextmenü (siehe Abbildung 50). Im folgenden Dialog können Sie einen Namen für die Rolle wählen. Dieser sollte sprechend sein und die damit verbunden Aufgaben und Rechte gut zusammenfassen. Durch Setzen der entsprechenden Häkchen übernehmen Sie die Rechte der Basis-Rollen in die neue Projektrolle. Abschließend speichern Sie durch einen Klick auf EINFÜGEN Ihre Eingaben ab. Ein Klick auf ABBRECHEN verwirft Ihre Eingaben und bringt Sie zurück zur Liste der Rollen.



Die Rechte einer bestehenden Projektrolle können Sie verändern, indem Sie auf das Bearbeiten-Symbol in der entsprechenden Zeile klicken und danach die Häkchen entsprechend Ihren Wünschen setzen.

Zum Löschen einer Projektrolle klicken Sie auf das Löschen-Symbol in der entsprechenden Zeile. Beachten Sie, dass Sie eine Rolle nur löschen können, wenn dazu keine verknüpften Daten existieren. Solche Daten sind zum Beispiel Nutzer, die diese Rolle inne haben.

4.5.3 Benutzer in Rollen

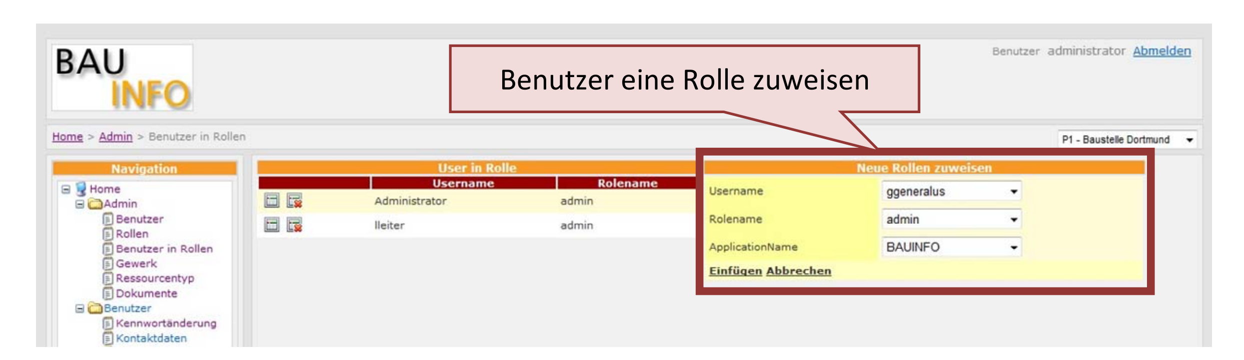


Abbildung 51: Mitgliedschaft in plattforminternen Rollen

Mit dieser Funktion können Sie die Mitgliedschaften für die plattforminternen Rollen verwalten. Da im BAUINFO diesbezüglich nur die Administratorrolle existiert, dient die Ansicht dazu, den Kreis der Personen festzulegen, die als Administrator fungieren.

Um einem Benutzer die Administratorrolle zu erteilen, wählen Sie in dem Bereich zur Erteilung einer neuen Rolle (siehe Abbildung 51) den Benutzernamen aus, dem die Rolle zugeteilt werden soll. Die weiteren Angaben ROLENAME und APPLICATIONNAME bieten keine Möglichkeit zur Auswahl und werden daher nicht weiter vertieft. Um die Rolle zuzuteilen, klicken Sie auf EINFÜGEN. Ein Klick auf ABBRECHEN verwirft Ihre Eingabe.

Um einem Benutzer die Administratorrolle abzuerkennen, klicken Sie in der entsprechenden Zeile der Tabelle auf das Löschen-Symbol.



4.5.4 Gewerk



Abbildung 52: Verwaltung der in der Plattform verfügbaren Gewerke

Hier können Sie die Liste der Gewerke, die in BAUINFO verfügbar sind, verwalten. Aus ihr sind die Gewerke auszuwählen, die mit einem Benutzerkonto (siehe Kapitel 4.2.4) oder einer Ressource (siehe Kapitel 4.3.3) verknüpft werden können.

Da die Gewerkliste sehr lang werden kann, stellt die Tabelle sie über mehrere Seiten dar, durch die Sie anhand der Seitenzahlen (siehe Abbildung 52) navigieren können.

Um ein neues Gewerk zu erstellen, wählen Sie im Kontextmenü (siehe Abbildung 52) NEUES GEWERK ANLEGEN. Im folgenden Dialog können Sie das neue Gewerk benennen und es mit einem Klick auf EINFÜGEN speichern. ABBRECHEN verwirft Ihre Eingabe und bringt Sie zurück zur Liste der Gewerke.

Sie können das Gewerk umbenennen, indem Sie durch Klick auf das Bearbeiten-Symbol in der entsprechenden Zeile in den Bearbeitungsmodus wechseln.

Zum Löschen eines Gewerks klicken Sie in der entsprechenden Zeile auf das Löschen-Symbol.



4.5.5 Ressourcentyp

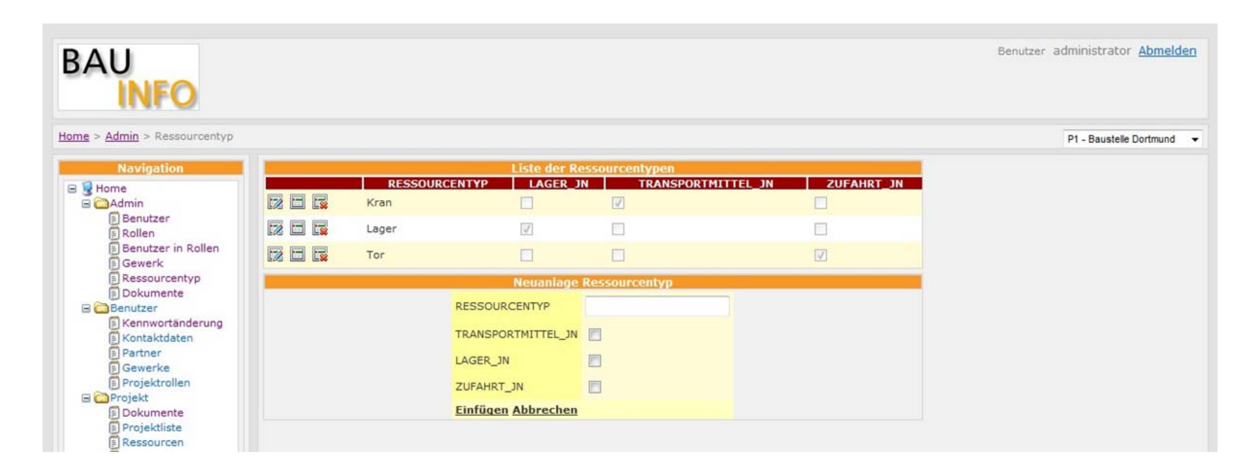


Abbildung 53: Verwaltung der Ressourcentypen

Mit der in Kapitel 4.3.3 beschrieben Funktion RESSOURCEN können Sie für jedes Projekt die Ressourcen verwalten, die im Rahmen des Projekts verfügbar sind. Jede Ressource hat einen Typ, der sich frei aus Basis-Typen zusammensetzt. Ein solcher Basis-Typ ist mit festen Eigenschaften verbunden, die auf den Ressourcentyp übertragen werden. Das Prinzip ist analog zu dem für die Projektrollen (siehe Kapitel 4.5.2). Im BAUINFO stehen Lager, Transportmittel und Zufahrt als Basis-Typen zur Verfügung. Sie berücksichtigen die in Kapitel 2.2.1 beschriebenen Eigenschaften, zum Beispiel hinsichtlich der gleichzeitigen Nutzung durch eine oder mehrere Personen.

Um einen bestehenden Ressourcentyp zu verändern, wechseln Sie durch Klicken auf das Bearbeiten-Symbol in der entsprechenden Tabellenzeile in den Bearbeitungsmodus. Die Bedeutung der einzelnen Felder finden Sie am Ende dieses Kapitels.

Zum Löschen eines Ressourcentyps klicken Sie auf das Löschen-Symbol in der entsprechenden Tabellenzeile. Beachten Sie, dass eine Löschung nur möglich ist, wenn dieser Ressourcentyp nicht in Verwendung ist, es also keine Projektressourcen gibt, die auf diesen Typ verweisen.

In dem Bereich zur Neuanlage können Sie einen neuen Ressourcentyp erstellen. Nachdem Sie die nachfolgend erläuterten Felder ausgefüllt haben, klicken Sie auf EINFÜGEN, um den neuen Typ zu speichern. Klicken Sie auf ABBRECHEN werden Ihre Eingaben verworfen.

Name des Ressourcentyps

Wählen Sie hier einen Namen für den Typ. Dieser sollte so gewählt sein, dass die Projektverantwortlichen bei der Erstellung Ihrer Projektressourcen wissen, worum es sich handelt.

Transportmittel

Setzen Sie hier ein Häkchen, repräsentiert der Ressourcentyp ein Transportmittel.



Lager

Setzen Sie hier ein Häkchen, repräsentiert der Ressourcentyp einen Lagerplatz.

Zufahrt

Setzen Sie hier ein Häkchen, repräsentiert der Ressourcentyp eine Zufahrt.

4.5.6 Dokumente

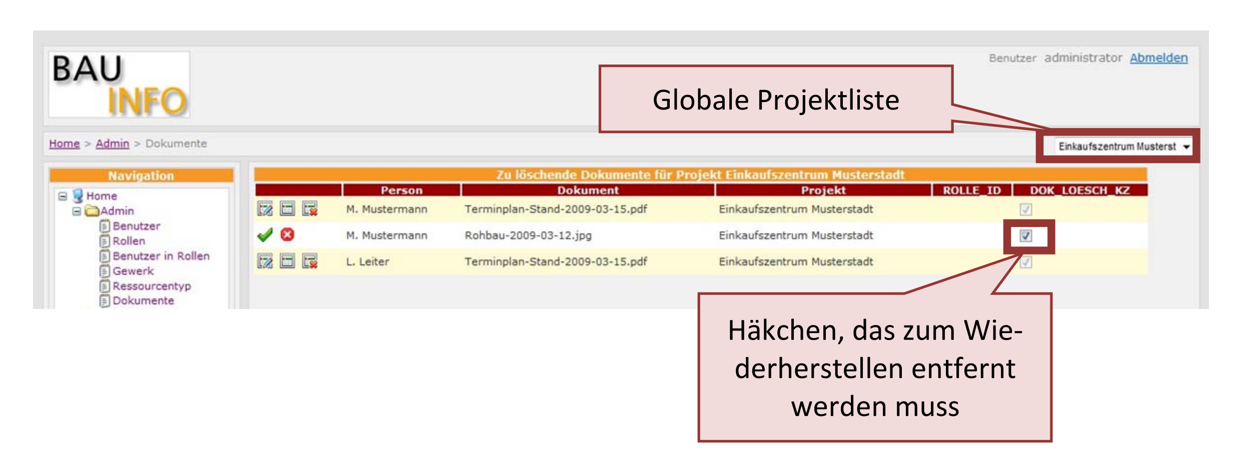


Abbildung 54: Liste der zu löschenden Dokumente

In der Tabelle finden Sie alle Dokumente, die Projekteilnehmer zum Löschen markiert haben (siehe Kapitel 4.3.1). Als Administrator obliegt Ihnen die tatsächliche und unwiderrufliche Löschung.

Versichern Sie sich zunächst, dass in der globalen Projektliste (siehe Abbildung 54) das gewünschte Projekt ausgewählt ist.

Um eine Datei endgültig aus BAUINFO zu entfernen, klicken Sie auf das Löschen-Symbol in der entsprechenden Tabellenzeile. Dieser Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden.

Wechseln Sie durch einen Klick auf das Bearbeiten-Symbol in einer Tabellenzeile in den Bearbeitungsmodus, so können Sie die Löschung durch Entfernen des Häkchens wieder aufheben. Das Dokument erscheint dann den Projektteilnehmern wieder in der in Kapitel 4.3.1 beschriebenen Ansicht der Projektdokumente.

Vor diesem Schritt sollten Sie prüfen, ob es durch die Wiederherstellung zu Verwechslungen kommen könnte. Ein Projektteilnehmer könnte mittlerweile eine Datei hochgeladen haben, die den gleichen Datennamen trägt, aber aktueller als die zu löschende ist. Die Durchführung einer Wiederherstellung empfiehlt sich daher auch nur nach Aufforderung und in Rücksprache mit dem Auffordernden und / oder der Projektleitung.



5 Inbetriebnahme bei Pilotanwendern

5.1 Betriebsinterne Voraussetzungen

Für die Implementierung der Anwendung im Betrieb werden nur geringe Anforderungen an die Nutzer gestellt, weil dies als Maßgabe seitens der Industriepartner so gewünscht wird. Basisvoraussetzung ist der Einsatz eines internetfähigen PCs mit einem aktuellen Browser oder eines gleichwertigen mobilen Gerätes. Anzumerken ist, dass eine leistungsfähige Internetverbindung die Arbeitsgeschwindigkeit erhöht. Hilfreich ist eine Ausstattung der Baustelle mit einem Internetzugang, z.B. über UMTS Handy. Dadurch ist die direkte Eingabe „Vor-Ort" möglich. Die Plattform und das Informationsmaterial werden nur in deutscher Sprache angeboten, weshalb ausreichende Deutschkenntnis beim Anwender Voraussetzung sind.

5.2 Verantwortlichkeiten

Ein wichtiges Instrument im Einsatz der Plattform ist die Klärung der Verantwortlichkeiten innerhalb des Betriebs. Die Rechteverwaltung der Plattform unterstützt diese Aufgabe durch die Möglichkeit, jedem Nutzer spezifische Rechte einzuräumen. Es sollte einen Hauptverantwortlichen für die Administration geben, an den technische Fragen gestellt oder Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge weitergeleitet werden können. Jeder Vorgang ist durch die Datenbankstruktur und die eindeutige Registrierung im System nach zu verfolgen und führt zu einem hohen Maß an Transparenz und Sicherheit.

Besondere Aufmerksamkeit sollte auf die Vergabe von Rechten gelegt werden, wenn die Plattform an ein Abrechungsmodul gekoppelt wird und durch Buchungen monetäre Belastungen für den Nachunternehmer entstehen. In diesem Fall ist sinnvoller Weise eine Zugriffsmöglichkeiten für diejenigen Personen vorzusehen, die im Gesamtzusammenhang der Bauprojekts Budgetverantwortung haben.

5.3 Einführungsphase

Während der Einführung des Systems sollte zunächst darauf Wert gelegt werden, dass alle Beteiligten eine Verbesserung der Logistikkoordination erkennen, wenn sie mit der Plattform arbeiten. Die verbesserte Kommunikation steht im Fokus des Einsatzes und erfordert ein aktives Mitarbeiten. Sinnvoll ist es, die bekannten Prozesse in der ersten Lernphase parallel bestehen zu lassen und in kleinen Schritten mit der Umstellung zu beginnen. Für die Einführung sollten Baustellenteams ausgewählt werden, die neuen Technologien und insbesondere dem Computer auf der einen Seite offen gegenüber stehen und andererseits auch ohne die Internetplattform die Ressourcenverwaltung auf der Baustelle im Griff haben. Diese Personen eigenen sich besonders, da sie bereits heute einen erhöhten Aufwand betreiben, um die Ressourcenbelegung zu planen und nach zu verfolgen. Ihnen ist der Mehrwert einer Informationsplattform am schnellsten zu vermitteln, da die Vorgänge schlanker ablaufen.

Ein Anreizsystem erzeugt ebenfalls eine positive Wahrnehmung der Plattform und der damit verbundenen neuen Abläufe. Beispielsweise kann die Nutzung der Plattform finanziell belohnt werden.

Ist die Plattform im Unternehmen in den meisten Teilen etabliert und hat sich die Nutzung als ziel-



führend erwiesen, ist der Übergang von einem Anreiz- zu einem Sanktionssystem möglich. Dies ist mit dem Argument vertretbar, dass die Nichtnutzung der Plattform zu Mehrkosten führt, da nicht-standardisierte Prozesse durchgeführt werden müssen. Die deutlichste Form der Erziehung auf der Baustelle ist die Abweisung einer Ressourcenanfrage mit Verweis auf die vertragliche Situation, in der die Nutzung der Internetplattform als verbindlich vorgeschrieben wird. In der Baupraxis großer Baulogistikprojekte findet sich eine Mischung aus allen genannten Elemente, die je nach Stadium des Projektes und den Erfahrungen mit den Partnern eingesetzt werden. Eine allgemeingültige Aussage über die Ausgestaltung ist nicht sinnvoll anzugeben, da die Arbeitsprozesse der Unternehmen und die vertragliche Situation das Vorgehen in der Praxis bestimmen. Nachfolgend werden daher die grundlegenden Schritte beschrieben, die bei der Implementierung durchlaufen werden.

5.4 Schritte zur Implementierung

5.4.1 Make-Entscheidung

Der Ausgangspunkt zum Einsatz der Internetplattform ist die Entscheidung, eine derartige Technologie beim nächsten Projekt oder firmenweit einzusetzen. Hier kann eine bewusste Entscheidung zur Einführung eines elektronisch geführten Verfahrens Grundlage sein oder eine Kosten-Nutzen-Bewertung hat die Lösung als Vorteilhaft dargestellt. Eine allgemeingültige Aussage, bei welchen Projekten und welchen Strukturen sich der Einsatz der Bauinfoplattform rechnet, ist aufgrund der Heterogenität des Marktes nicht möglich. Aus Projekterfahrung lässt sich jedoch feststellen, dass zu Beginn einer Einführung sowohl die Geschäftsführung als auch die Prozessverantwortlichen von der Lösung überzeugt sein müssen, damit der Einsatz den gewünschten Erfolg bringt. Die Motivation zur Einbindung weiterer Partner für die Ressourcenverwaltung geschieht durch den Ressourcenverantwortlichen.

5.4.2 Integration in Ausschreibung

Die Integration der Nutzungsbedingungen der Internetplattform in die Ausschreibungsunterlagen ist eine zentrale Voraussetzung für den effizienten Einsatz der Plattform. Durch die Festlegung von Verantwortlichkeiten und weiteren Aspekten wie zum Beispiel der Verfügbarkeit der Plattform, Verrechnungssätzen bei der Nutzung der Ressourcen und der Höhe von Strafen bei Nichteinhaltung von Regeln kann bereits im Vorfeld der Baumaßnahme erreicht werden, dass alle über den Vorgang ausreichend informiert sind und bei späteren Meinungsverschiedenheiten eine verbindliche vertragliche Grundlage existiert. Für den Hauptverantwortlichen bietet die Vertragsgestaltung die Möglichkeit, einen Standard zu erstellen, der bei folgenden Ausschreibungen mit nur geringen Anpassungen an das jeweilige Projekt genutzt werden kann. Nachfolgend wird eine nicht abschließende Auflistung von Punkten angegeben, die im Vertrag verbindlich geregelt werden sollten:

- Zeitlicher Vorlauf der Anmeldung
- Informationsmenge und -qualität seitens des Anforderers
- Rechte und Pflichten der Anforderer
- Rechte und Pflichten der Ressourcenverwalter
- Kosten für Ressourcennutzung
- Gebührenordnung für das Logistiksystem
- Eskalationsverfahren



- Alternativprozesse bei Ausfall der Plattform

5.4.3 Schulung der Verantwortlichen

Den größten Einfluss auf die Effektivität einer Kommunikationsplattform wie BauInfo haben die Menschen, die damit arbeiten müssen. Daher ist es Aufgabe des Managements durch ausreichende Schulung dafür zu sorgen, dass die Mitarbeiter in der Lage sind, die Plattform zügig zu bedienen und den Mehrwert, die der Einsatz mit sich bringen kann, letztlich für sich zu nutzen. Die Schulung sollte neben der Bedingung der Plattform auch eine Vermittlung von Wissen im Bereich der Baulogistik im Allgemeinen beinhalten und in ein Kommunikationskonzept eingebettet sein. Dieses Kommunikationskonzept sieht vor, dass Absprachen nicht wie meist üblich „auf Zuruf" auf der Baustelle erfolgen, sondern ein Mindestmaß an Standardisierung und Dokumentation vorliegen. Dies mag dem Einzelnen auf der Baustelle zunächst lästig erscheinen. Es ist jedoch essentiell für den Gesamtprozess, da nur bei einer ausreichenden Nachverfolgung der Prozesse in schwierigen Situationen die optimale Entscheidung getroffen und damit der langfristige Erfolg erzielt wird.

5.4.4 Weitergabe des Prozedere in der Baubesprechung an Nachunternehmer

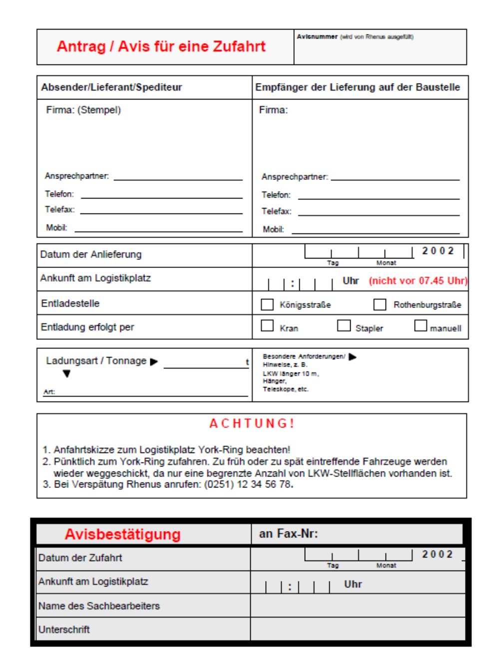
Die Baubesprechungen sollten dazu genutzt werden, die Logistik als wichtigen Bestandteil der Baukoordination zu etablieren und den Austausch durch Routinevorgänge schnell und effizient abzuwickeln. Zusätzlich lässt sich in dieser Runde der Einsatz der Plattform diskutieren und auf technische Schwierigkeiten eingehen. Anhand von Gesprächsleitfäden und mit der Hilfe von Vorlagen für Protokolle zur Dokumentation werden die Mitarbeiter bei der Durchführung der Baubesprechung unterstützt. Im folgenden Kapitel werden dazu Hilfsmittel aufgeführt.

6 Arbeitsprotokolle zur manuellen Koordination

Für den Fall, dass der Einsatz von Computern auf der Baustelle nicht gewünscht oder aus anderen Gründen nicht möglich ist, wird in diesem Kapitel ein vereinfachtes Verfahren vorgestellt, wie entsprechende Informationsflüsse ohne den Einsatz von Computern und Internet realisierbar sind.

Die vertragliche Gestaltung vorausgesetzt wird bei einer manuellen Abwicklung vom jeweiligen Anforderer und Disponenten erwartet, dass er die Kommunikation über Ressourcenanfragen und -bestätigungen mit Hilfe Formulare in Papierform abwickelt.

Ausgangsformular ist die Transportanmeldung, die wie folgt aussehen kann.



Antrag / Avis für eine Zufahrt	Avisnummer (wird von Rhenus ausgefüllt)

Absender/Lieferant/Spediteur	Empfänger der Lieferung auf der Baustelle
Firma: (Stempel)	Firma:
Ansprechpartner:	Ansprechpartner:
Telefon:	Telefon:
Telefax:	Telefax:
Mobil:	Mobil:

Datum der Anlieferung	Tag Monat 2002
Ankunft am Logistikplatz	: Uhr (nicht vor 07.45 Uhr)
Entladestelle	☐ Königsstraße ☐ Rothenburgstraße
Entladung erfolgt per	☐ Kran ☐ Stapler ☐ manuell

Ladungsart / Tonnage ▶ t ▼ Art:	Besondere Anforderungen/ ▶ Hinweise, z. B. LKW länger 10 m, Hänger, Teleskope, etc.

ACHTUNG!

1. Anfahrtskizze zum Logistikplatz York-Ring beachten!
2. Pünktlich zum York-Ring zufahren. Zu früh oder zu spät eintreffende Fahrzeuge werden wieder weggeschickt, da nur eine begrenzte Anzahl von LKW-Stellflächen vorhanden ist.
3. Bei Verspätung Rhenus anrufen: (0251) 12 34 56 78.

Avisbestätigung	an Fax-Nr:
Datum der Zufahrt	Tag Monat 2002
Ankunft am Logistikplatz	: Uhr
Name des Sachbearbeiters	
Unterschrift	

Abbildung 55: Beispiel eines Lieferavis

Das Dokument fragt mindestens die Inhalte ab, die in der Internetplattform ebenfalls vorliegen müssen, um eine Disposition zu ermöglichen. Diese Dokumente haben die Anforderer mit ausreichend Vorlauf dem Disponenten vollständig ausgefüllt zu übergeben. Nach einer Überprüfung bestätigt der Disponent entweder die Anforderung oder schlägt eine Alternative vor. Letzteres sollte in der Praxis telefonisch oder persönlich geschehen. Ist ein Termin abgestimmt, ist es Aufgabe des Disponenten die Angaben dem Anforderer schriftlich zu bestätigen (Avisbestätigung) und in einen Übersichtplan einzutragen. Nachfolgend ist ein derartiger Übersichtplan in Form eines Wochenkalenders dargestellt.

Abbildung 56: Beispiel eines Wochenplans zur Transportübersicht

Bei kleineren Baustellen empfiehlt es sich, diesen Übersichtplan in oder vor dem Poliercontainer aufzuhängen, so dass alle Beteiligten den Stand verfolgen können. Die Dokumentation über die tatsächliche Anlieferung erfolgt ebenfalls auf den Formularen, indem die realen Zeiten und sonstige Änderungen dort vermerkt werden. Damit sind die Transportanmeldung und der aushängende Wochenplan die zentralen Instrumente einer manuellen Koordination.

Die regelmäßige Kontrolle über die Qualität der Logistik erfolgt wie beim Einsatz der Plattform in den Baubesprechungen. Nachfolgende ein Beispieldokument, die eine Gesprächsführung zu strukturieren hilft.



Nr.	Vorbereitung zur NU-Baubesprechung, Inhalt Logistik	erf. Ja	erf. Nein
01	Termine/Uhrzeiten an denen keine Anlieferung möglich ist abklären. (Veranstaltungen, Betonnagen, etc.)	☐	☐
02	Überprüfung welche Lagerflächen für den weiteren Bauablauf wieder geräumt werden müssen. Zur Verfügung stehende Lagerflächen vorausschauend planen und für die nächste Woche definieren.	☐	☐
03	Überprüfung welche Verkehrswege und Einbringöffnungen für den weiteren Bauablauf geändert/angepasst werden müssen. Zur Verfügung stehende Verkehrswege und Einbringöffnungen vorausschauend planenund für die nächste Woche definieren.	☐	☐
04	Einhaltung der Logistikregeln durch NU (Anlieferanmeldung, termingerechte Anlieferung, etc.) überprüfen.	☐	☐
05	Maximale Hebekraft der zur Verfügung stehenden Hebegeräte ermitteln.	☐	☐
06		☐	☐

Nr.	Ansprechpunkte in der NU-Baubesprechung, Inhalt Logistik	erf. Ja	erf. Nein
01	Termine/Uhrzeiten an denen keine Anlieferung möglich ist ansprechen. (Veranstaltungen, Betonnagen, etc.)	☐	☐
02	Bauablaufbedingte Änderungen/Anpassungen der Lagerflächen besprechen/abstimmen.	☐	☐
03	Bauablaufbedingte Änderungen/Anpassungen der Transportwege und Einbringöffnungen besprechen/abstimmen.	☐	☐
04	Nichteinhaltung der Logistikregeln durch NU ansprechen und konsequent einfordern.	☐	☐
05	Maximale Hebekraft der zur Verfügung stehenden Hebegeräte bekannt geben.	☐	☐
06	NU-Ereignisse, die Einfluss auf die Baustellen-Logistik nehmen, erfragen/abstimmen. (z.B. Großanlieferungen, Autokraneinsätze, Erdarbeiten in der BE-Fläche, etc.)	☐	☐
07		☐	☐

Nr.	Nachbereitung der NU-Baubesprechung, Inhalt Logistik	erf. Ja	erf. Nein
01	Änderungen/Anpassungen der Lagerflächen im Flächenbelegungsplan einpflegen.	☐	☐
02	Änderungen/Anpassungen der Transportwege und Einbringöffnungen im Flächenbelegungsplan berücksichtigen und im BE-Plan einpflegen.	☐	☐
03		☐	☐

Abbildung 57: Beispiel eines Gesprächsleitfadens Baulogistik

Nach einer Einführungsphase wird durch die anwachsende Routine in der Verwendung der Dokumente die Zeit für die Besprechung der Baulogistik auf ca. 15 Minuten pro Besprechung abgeschätzt. Dies sind auch Erfahrungswerte, die teilnehmende Unternehmen in diesem Zusammenhang angaben. Der Vorteil liegt einerseits in der klaren Gliederung, die ein versehentliches Vergessen bestimmter Punkte ausschließt. Andererseits wird durch die Unterschrift aller Teilnehmer unter das Protokoll der Informationsstand aktenkundig dokumentiert.

Neben dem erhöhtem Aufwand, der längeren Reaktionszeit und Fehleranfälligkeit fehlt bei der manuellen Abwicklung die Möglichkeit der elektronischen Auswertung der Vorgänge, um Rückschlüsse über die Effizienz des Systems zu treffen. Der Einsatz der Internetplattform sollte daher regelmäßig auf Machbarkeit bzw. Wiedereinführung überprüft werden.



7 Einführungsstrategie

Zur Einführung der Internetplattform nutze das Fraunhofer IML seine Mitgliedschaft in verschiedenen Arbeitsausschüssen zur Baulogistik, Tagungen, das Internet sowie die Fachpresse. Besonderes Gewicht wurde auf die Vorstellung der Lösung bei Firmen belegt, die sich für eine derartige Lösung interessieren.

Die regelmäßigen Treffen der Arbeitskreise Baulogistik AHO (Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. u.a. als Herausgeber der HOAI) und GAEB (Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen als Herausgeber der Standardleistungsbücher) wurden seitens des Fraunhofer IML genutzt, um die Arbeiten mit Experten der Branche zu diskutieren.

Die Sitzungen des Arbeitskreises Baulogistik AHO fanden statt am 29.01.2008 in Berlin, am 27.05.2008 in Dortmund, am 20.01.2009 in Essen, am 23.03.2009 in Dortmund und am 15.06.2009 in Dortmund. Die Sitzung des Arbeitskreis Baulogistik des GAEB fand am 27.11.2008 in Köln statt.

Herr Gerald Ebel ist darüber hinaus externer Referent in der Vorlesungsreihe des Lehrstuhl Baubetrieb der TU Dortmund, in der das Tool ebenfalls am 20.11.2008 vorgestellt wurde.

Am 26.11.2009 führte Herr Gerald Ebel eine Vorbildung bei der BEW in Duisburg unter dem Titel „Moderne Baulogistik richtig umsetzen" durch.

Das Fraunhofer IML lädt regelmäßig Fachleute und Interessierte zum Austausch zur Baulogistik ein. Dazu hat sich 2005 das Kompetenzzentrum Baulogistik konstituiert, das zweimal im Jahr ein Treffen abhält. Die Treffen wurde regelmäßig genutzt, um die Arbeiten des Fraunhofer IML vorzustellen und die Ergebnisse mit den Experten zu diskutieren.

Die Printmedien des Fraunhofer IML berichteten regelmäßig über die Informationsplattform, zuletzt ausführlich im Infobrief Baulogistik der Abteilung Umwelt und Ressourcenlogistik. Weitere Veröffentlichung in der Fachpresse zum Beispiel Baumarkt+Bauwirtschaft und Allgemeine Bauzeitung sind bis Ende des Jahres geplant. Der Endbericht wird auf den Internetseiten der BVL zum Download angeboten.

Der Internetauftritt der Seite ist forschungsimmanent und geschieht über die Internetseite http://ibiza.iml.fhg.de:8080. In Zukunft soll die Plattform von einem externen Serviceprovider gepflegt werden. Darüber hinaus ist die Nutzung von angepassten Lösungen durch unterschiedliche Partnerfirmen aus dem Projekt angedacht. Das Projekt wird ferner auf den Internetseiten des Fraunhofer IML präsentiert.

Im Rahmen des Projekts wurde die Plattform ausführlich bei den Firmen Köster AG, Gradwohl GmbH, Global Gate GmbH sowie Stahnke EDV-Systeme+Service vorgestellt. Die Zeiträume sind durch die entsprechenden Dokumente der AiF belegt.



8 Abbildungsverzeichnis





9 Literaturverzeichnis

baulogis GmbH. *think project!* 2009. http://www.baulogis.com/think-project/ (Zugriff am 12. 03 2009).

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen. Landesbauordnung (BauO NRW). 2000.

bausat GmbH. *Videoüberwachung Baustelle - Baudokumentation - Baustellenüberwachung.* 2009. http://www.bausat.de (Zugriff am 16. 03 2009).

Bau-Software Unternehmen GmbH. *Bau-SU für Windows.* 2009. http://www.bau-su.de (Zugriff am 12. 03 2009).

Engel, Wolfgang. „Beitrag zur Logistik im Bauwesen." *Wissenschaftliche Zeitschrift*, 1991: 339-344.

Great Britain Office of Government Commerce. *Managing Successful Projects with PRINCE2. The Stationery Office.* 2002.

gripsware datentechnik GmbH. *pro-Plan, der ultimative Projekt- und Bauzeitenplaner für Windows.* 2009. http://pro-plan.net/de/produkte/bauzeitenplan-bau-software-info.php (Zugriff am 12. 03 2009).

Guntermann, Beate. *Schlüsselfertiges Bauen - Logistik im Ausbau bei schlüsselfertiger Bauausführung.* Dortmund: Diplomarbeit, Institut für Baubetrieb, Universität Dortmund, 1997.

Honorarordnung für Architekten und Ingenieure.

IML, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik. *Baulogistik - Beratung, Planung, Forschung und Netzwerk.* 2009. http://www.iml.fraunhofer.de/1576.html (Zugriff am 27. 02 2009).

Kuhn, Axel, und St. Bernemann. *Prozeßketten in der Logistik: Entwicklungstrends und Umsetzungsstrategien.* Dortmund: Praxiswissen Verlag, 1995.

Leimböck, Egon. *Bauwirtschaft.* Stuttgart, Leipzig: B.G. Teubner Verlag, 2000.

Lessmann, H., A. Rieser, und M. Gehri. „ Logistik in der Bauwirtschaft." *Bauingenuer*, 1994.

Lotz, Burkard. „Der Bauleiter und Fachbauleiter im Sinne der Landesbauordnungen." *BauR*, 957 ff.

Mayflower GmbH. *PHProjekt - Eine Open Source Groupware Suite.* 2009. http://www.phprojekt.com (Zugriff am 12. 03 2009).

Möller, Dietrich-Alexander, und Wolfdietrich Kalusche. *Planungs- und Bauökonomie.* Bde. 2 - Grundlagen der wissenschaftlichen Bauausführung, 4. Auflage. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2000.

Olsson, Fredrik. *Supply Chain Management in the Construction Industry.* Lund: Master Thesis. Lund



University, 2000.

Rosenheinrich, Günter. *Baustelleneinrichtungsplanung*. Herausgeber: H.Th. . Schmidt. Berenz, Karlsruhe: Verlagsgesellschaft Rudolf Möller, 1981.

Statistisches Bundesamt Deutschland. „Baugewerbe - Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten von 1995 bis 2005." 2009. http://www.destatis.de (Zugriff am 28. 02 2009).

—. „Gesamtumsatz und ausgewählte Kosten (Anteil am Gesamtumsatz) 2006 nach Beschäftigtengrößenklassen." 2009. http://www.destatis.de (Zugriff am 28. 02 2009).

Statistisches Bundesamt Deutschlandbesucht. „Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen." 2009. http://www.destatis.de (Zugriff am 28. 02 2009).

Ten Hompel, Michael, und Volker Heidenblut. *Taschenlexikon Logsitk*. Herausgeber: Michael Hrsg: Ten Hompel. Berlin, Heidelberg, u.a.: Springer Verlag,, 2006.

Töpfer, Regina. *Baustelleneinrichtungsplanung: Grundlagen für die manuelle und rechnergestützte Bearbeitung*. Herausgeber: R. Schach. Renningen-Malmsheim: expert Verlag,, 2001.

Weber, Jörg. *Simulation von Logistikprozessen auf Baustellen auf Basis von 3D-CAD Daten*. Dortmund: Dissertation. Fakultät Maschinenbau, Universität Dortmund, 2007.